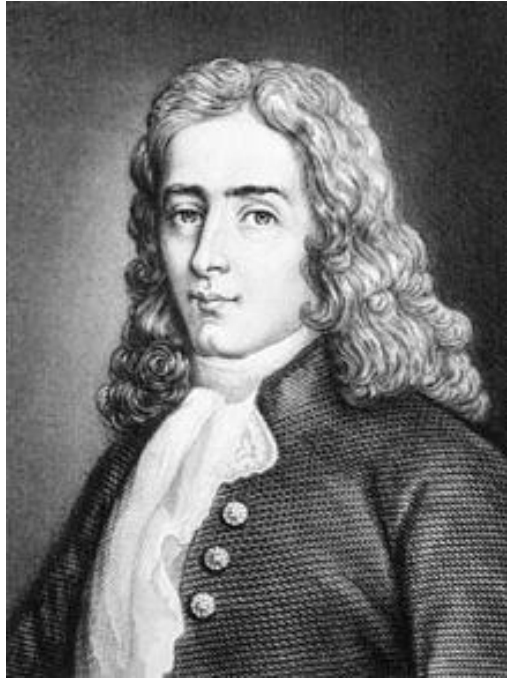


RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR
1683-1757



Insekten

Eine Auswahl

Übersetzt und zusammengestellt von

Friedrich Koch, Dinkelsbühl

TEIL V

HERAUSGEBER:

JENS SOENTGEN

ANNA MOSER, MAI 2019

**Empfohlene Zitierweise:**

Réaumur, René Antoine F. de: Insekten. Eine Auswahl, Teil V. Übers. Friedrich Koch; Hg: Jens Soentgen, Anna Moser, Augsburg 2019

Bildnachweise:**Portrait Titelseite**

Wikimedia (public domain) Quelle: <http://portrait.kaar.at/Stahlstiche%201/image29.html>

Sonstige Abbildungen

Memoires pour servir à l'histoire des insectes, Parts 1734-1742,

Universitätsbibliothek Augsburg, Signatur: 02/VIII.4.4.86-1 ff

Je mehr man den Hervorbringungen der Natur nachgeht, desto mehr offenbart sich ihre Unermesslichkeit.

RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR
IN: GESCHICHTE DER BLATTLÄUSE.
BAND III, ABHANDLUNG 9

Vorwort des Übersetzers

Als Übersetzer danke ich Herrn Dr. Jens Soentgen sehr für die freundliche Aufnahme der Texte und Frau Anna Moser herzlich für die große Schreibaarbeit und die klare Gestaltung.

FRIEDRICH KOCH

Über den Übersetzer und über dieses Projekt

Herr FRIEDRICH KOCH, Dinkelsbühl, ist der Übersetzer der Neuausgabe der *SOUVENIRS ENTOMOLOGIQUES* von Jean-Henri FABRE im Verlag Matthes und Seitz, Berlin. Seine meisterhaften Übersetzungen wurden von Kennern und auch in der Presse in höchsten Tönen gelobt. Nun übersetzte er auch eine Auswahl aus Réaumurs umfangreichem insektenkundlichen Werk, das, weil es bislang nur auf Französisch vorliegt, außerhalb Frankreichs kaum gelesen wurde. Diese Übersetzung, die Koch handschriftlich anfertigte, wird nun in einer von Anna Moser mit Unterstützung von Jens Soentgen besorgten Edition erstmals vorgestellt und der Forschung, aber auch den Freunden der Entomologie und der Geschichte der Naturwissenschaften zur Verfügung gestellt.

ANNA MOSER UND JENS SOENTGEN
Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg, im Mai 2019

Inhaltsverzeichnis

I Geschichte der Schnaken

II Falsche Raupen und Sägefliegen, in welche sie sich umwandeln

III John Ray

Insekten. Eine Auswahl.

Geschichte der Schnaken.

René Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757)

Originalveröffentlichung: *Histoire des Tipules*.

In: *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, V; Paris 1740.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231790_00053.html

Übersetzt von Friedrich Koch

Die Geschichte der Schnaken genannten Mücken hätte ihren Platz im vorigen Band gefunden, wenn es möglich gewesen wäre, sie dort unterzubringen, ohne ihn unbequem dick zu machen. Er schließt mit der Geschichte der Stechmücken, an welche sich die der Schnaken natürlicherweise anschließen müsste; aber wenigstens wird (nun) die letztere von der anderen durch keine Abhandlung getrennt.

Wie wir schon an anderer Stelle sagten, sind die Schnaken Zweifügler, welche den Stechmücken auf den ersten Blick so sehr ähneln, dass sie scheinbar zu ihrer Gattung gehören. So haben hochberühmte naturwissenschaftliche Autoren und aufmerksame Beobachter, wie SWAMMERDAM, GOEDAERT und andere, die kleinen Schnakenarten mit den Stechmücken in einen Topf geworfen.¹ Wenn man aber nicht beim ersten Anschein stehen bleibt, erkennt man leicht, dass sie zu einer anderen Klasse gehören. Die Stechmücken befinden sich in der ersten allgemeinen Klasse der Zweifügler; sie haben einen Rüssel, der nicht von Zähnen (einer Kiefernzange) begleitet wird, sondern mit mehreren Stacheln bewehrt ist. Mit diesem können sie unser Fleisch anbohren und Blut aus unseren Gefäßen saugen. Die Schnaken dagegen stehen in der zweiten allgemeinen Klasse der Zweifügler.² Die Natur hat ihnen kei-

nen Rüssel zugestanden; sie hat ihnen nur einen Mund gegeben, der nicht einmal Zähne hat. Die Schnaken versuchen nicht, uns etwas Böses zu tun und sind gar nicht dazu imstande.

Zum Glück haben wir von diesen Mücken nichts zu befürchten, denn um Paris herum übersteigt die Anzahl ihrer Arten bei weitem die der Stechmücken. Gewöhnlich sind sie auch fruchtbar und manche sind beträchtlich größer als jene. Aber Schnaken und Stechmücken haben eine ähnliche Körperform: Beide sind länglich gebaut und gehören jeweils zur zweiten Unterklasse. Noch dazu ähneln sich diese Insekten in der Beinlänge, in der Art der Ruhestellung, in der Flügelform und in der Gestalt des Brustteils.

Sämtliche mir bekannten Stechmückenarten waren in ihrem ersten Stadium Wasserlarven; sie verließen das Wasser erst, als sie Flügel bekamen. Schnaken etlicher verschiedener Arten sind als Larven ebenfalls im Wasser herangewachsen; viele andere Arten ernähren sich als Larven unter der Erde oder auf Pflanzen. Wir wollen damit beginnen, einige solcher Arten bekanntzumachen, die Landlarven waren und stellen am Schluss Wasserlarven vor. Im übrigen haben wir uns gehütet, uns vorzunehmen, sämtliche Landarten dieser Insekten genau zu beschreiben; wir glauben, man wird es lieber sehen, wenn wir uns auf diejenigen beschränken, die sich am häufigsten sehen lassen und auf solche, die etwas besonders Auffallendes bieten.

Wie gesagt unterscheiden sich die Schnaken von den Stechmücken darin, dass sie keinen Rüs-

¹Dieses Missverständnis ist zwar in der neueren Entomologie längst überwunden, besteht aber im Volksmund ganz munter weiter. In Süddeutschland jedenfalls werden heute noch die Stechmücken als Schnaken bezeichnet und die bekannten unangenehmen Stiche sind immer „Schnakenstiche“. Ähnlich in Frankreich: Für COUSIN geben die Lexika an "Mücke, Stechmücke, Schnake und für tipule "Mücke wobei sich dieses Wort vom Fachausdruck tipulidae für Schnaken herleitet. [Anm. des Übersetzers]

²Auch hier, wie bei den Raupen im zweiten Band schon und

später bei den Käfern, versucht REAUMUR eine systematische Ordnung aufzubauen. Bereits vor LINNÉ spürte er deutlich, wie unabdingbar eine solche ist bei der Vielfalt der Gattungen und Arten. [Anm. des Übersetzers]

sel haben und von anderen Insekten ihrer eigenen Klasse unterscheiden sie sich darin, dass sie die Gestalt von Stechmücken haben; auch sind sie verschieden in der Bildung des Mundes und seiner begleitenden Teile. Der Spalt, der seine äußere Öffnung bildet, hat die Richtung von vorne nach hinten; er besitzt weder eine vordere obere Lippe, noch eine hintere untere. Seine Lippen sind seitlich; sie bewegen sich irgendwie wie die beiden Kiefer oder Zähne der Raupen und sind angegliedert an das Kopfende. Drückt man auf das Brustteil, so nötigt man den Mund sich zu öffnen und man sieht bald, wie sich die zwei Lippen voneinander entfernen und die Fleischteile zeigen, zwischen denen nur ein Spalt besteht. Drückt man stärker, so zwingt man diese sich zu entfernen, wie es bei den ersteren war. Es sieht aus, als habe dieser Mund auf jeder Seite zwei Lippen, eine äußere und eine innere; man weiß nicht einmal, ob man dem (Augenschein) trauen darf, oder ob nicht die wiederholt gespaltenen Fleischteile (einfach) die Entsprechung der jeweiligen Lippe sind. Die äußeren wirken knorpelig und sind von kurzen feinen Haaren besetzt; die inneren aber sind einfach flauschig.

Der Kopf der Schnake ist etwas länglich; man kann ihn zum Typ der Halbrüssel-Köpfe rechnen. An seinem Ende sind die Lippen angegliedert und alle Teile, welche den Mund bilden, den wir betrachten. Von oben, und zwar aus den Seiten geht ein Bart aus, mit mehreren Gliedern wie ein Fühler. Zu gewöhnlichen Zeiten legen sich diese zwei Bärte aneinander, krümmen sich über den Mund (hinüber) und klappen sich dann unter den Kopf, wo sie (noch) ziemlich weit reichen. Anscheinend sind sie dazu da, den Mundspalt zu bedecken. Die von mir untersuchten Schnakenarten zeigten nur diese beiden Bärte, die immer denselben Platz hatten. Wenn ihre Anzahl beständig auf zwei festgelegt ist und sie immer dieselbe Stellung haben, so hat man ein bequemes Kennzeichen, um diese Arten von anderen zu unterscheiden, die wie sie einen zahnlosen Mund haben. Die den Schnaken sehr ähnlichen Mücken - denen aber die zwei Bärte fehlen oder bei denen sie anders platziert sind -, könnten in eine eigene Gattung, die der Protipuliden, gestellt werden. Vielleicht jedoch reserviert man diese Bezeichnung lieber für diejenigen Mücken, die den Schnaken auf andere Weise ähneln, aber mehr als zwei Bärte haben.

Die großen Schnakenarten, die nicht mit den Stechmücken vermengt wurden, sieht man häufiger auf den Wiesen und die meist in der Feldflur

sind, haben ihren eigenen Namen. GOEDAERT hat sie Schneider genannt und LEEUWENHOEK gibt ihnen denselben Namen. Unter ihnen findet man welche, die vom vorderen Kopfende bis zur hinteren Extremität 19 bis 20 Linien (38 bis 40 mm) lang sind; das macht sie zu langen Insekten. Aber ihr Hinterleib ist dünn; wo er den größten Durchmesser hat, misst er kaum $1\frac{1}{2}$ Linien (3 mm); er setzt sich aus neun Segmenten zusammen. Der Hinterleib des Männchens ist kürzer als beim Weibchen und am Ende dicker als überall sonst; dieses Ende ist gewöhnlich nach oben gehoben. Der Hinterleib des Weibchens dagegen endet in der Körperrichtung in einer dünnen Spitze. Diese Spitze - die wir bald genauer beschreiben müssen - ist aus mehreren hornähnlichen Teilen zusammengesetzt, die vom letzten Segment ausgehen.

Vom Frühlingsanfang an bis der Winter beginnt, erscheinen die Schnaken auf den Wiesen; aber Ende September und Anfang Oktober sind die Zeiten, wo sie am häufigsten sind. Manche Wiesen werden dann derart von der größten Art bevölkert, dass man keinen Schritt tun kann, ohne mehrere von ihnen aufzuscheuchen.³ Obwohl sie manchmal einen recht großen Aufschwung nehmen, wenn die Sonne glänzt und warm scheint, fliegen sie gewöhnlich nicht weit; oft sogar fliegen sie niedrig, oder besser gesagt über die Kräuter hinweg. Manchmal bedienen sie sich ihrer Flügel nur wie der Vogel Strauß als Unterstützung beim Laufen und umgekehrt helfen ihnen die Beine zum Fliegen: Sie benutzen sie, um ihren Körper etwa auf dem Niveau der Kräuter zu halten und ihn vorwärts zu stoßen. Diese Beine - vor allem die hinteren - sind übermäßig groß, mehr als dreimal so lang wie ihr Körper. Sie sind für diese Insekten das, was Stelzen sind für die Leute in moorigen und überfluteten Landstrichen und setzen sie instand, sich recht bequem über die Kräuter hinwegzusetzen.

Diese großen Schnaken sind nicht gefällig gefärbt. Ihr Hinterleib ist grau-weißlich, der Brustteil oben gleichfalls - der ist dort wellenförmig gezeichnet - und unten ist er eine Spur heller; er erhellt sich derart, dass er das Insekt bucklig erscheinen lässt. Der Kopf, der am Brustteil durch einen sehr kurzen Hals hängt, ist klein und fast bedeckt von zwei großen grün schillernden Netzaugen, die mit Purpurtönen vermischt sind, wenn

³So lasse ich Reaumur auf deutsch reden. Bei ihm hieß es „sans determiner plusieurs des ces mouches à s'élever en l'air“ = ohne mehrere von diesen Mücken zu veranlassen, sich in die Luft zu erheben. [Anm. des Übersetzers]

man sie aus gewissen Richtungen betrachtet. Vergeblich suchte ich an diesem Kopf nach glatten Augen; denn ich glaube nicht, dass man ein Wärzchen am Fuß jeden Fühlers für ein solches Auge halten muss, weil es nicht so glänzt wie diese es gewöhnlich tun.⁴ Eher könnte man für solche Augen zwei rundliche dunkelbraune Körnchen halten, die stark glänzen und die man mit der Lupe entdeckt; sie befinden sich vorne am Brustteil auf jeder Seite: Das wären wahrlich sehr eigenartig platzierte Augen; aber die von anderen Insekten, den Mähern z.B., müssen uns ebenfalls bizarr erscheinen.

Die Flügel lassen trotz ihrer Transparenz eine braune Färbung wahrnehmen, welche rund um ihren Rand und an den dicken Nerven stärker ist als anderswo. Im Verhältnis zur Größe des Insekts sind diese Flügel ziemlich schmal. Obwohl es sie manchmal über seinem Hinterleib hält, spreizt es sie meist - und zwar in einer Weise schräg, dass die verlängerten Flächen der Flügel sich ungefähr mit derjenigen trafen, auf der die Beine stehen. Das Mikroskop lässt auf ihnen nicht jene Schuppen entdecken, welche die Oberseite der Stechmückenflügel schmücken und die eine hübsche Borte an ihrer Innenseite bilden. Es gibt jedoch andere Schnakenarten, bei welchen ich meine, Borten gefunden zu haben; ich erinnere mich aber nicht, solche mit Schuppen gesehen zu haben - weder auf Hinterleib, noch auf Brustteil. Die große Art, mit deren Beschreibung wir gerade beschäftigt sind, hat nur auf dem Brustteil und den Hinterleibsegmenten feine Haare - eine Art Flaum -, die man nur mit der Lupe bemerkt. Am Ursprung der Flügel findet man keine Spur jener Muscheln oder Flossen, welche so vielen anderen Zweiflüglern zugestanden sind. Unsere Schnaken sind aber versehen mit Balanzierstangen oder Hämmern, die nur zu leicht zu sehen sind. Übrigens hilft die Länge ihres Stiels, sie in den Blick zu bekommen; beide stehen über einem sehr großen Stigma am hinteren Ende des Brustteils. Weniger leicht zu bemerken sind die beiden vorderen Stigmata; man findet sie jedoch ziemlich schnell, wenn man weiß, dass sie über dem Ursprung der zwei Vorderbeine platziert sind und dass sie sich erstrecken bis nahe an den Ursprung der folgenden Beine. Äußerst klein müssen die Stigmata der Hinterleibssegmente sein; denn ich

habe sie mit einer ziemlich starken Lupe gesucht, ohne sie entdecken zu können. Jedes Hinterleibssegment ist ungefähr zylindrisch und besteht aus zwei fast gleichgroßen Röhren, die nur eine kaum membranöse Konsistenz haben. Die obere Röhre ist beiderseits mit der unteren verbunden durch weiße Häute; diese sind biegsamer als das Übrige und falten sich, wenn die zwei Röhren sich berühren; wenn diese sich voneinander entfernen, verlieren sie die Falten. Auf diesen Häuten suchte ich die eben genannten Stigmata, ohne sie zu finden.

Die Schnaken unserer großen Art tragen zwei Fühler, an welchen weiter nichts beachtlich ist als vier bis fünf große Haare, die am Anfang jedes Gliedes einen Wirbel bilden. Das Übrige ist von sehr kurzen Haaren bedeckt. Die Fühler des Männchens haben nicht mehr davon als die des Weibchens. Wir werden aber noch von einigen anderen Schnakenarten sprechen, wo die Fühler der Männchen es aufnehmen können mit den schönsten unter den Insekten.

Die Schnaken der meisten kleinen Arten sind lebhafter als die der großen, die wir (gerade) untersuchen. Sie fliegen nicht nur lieber; manche halten sich fast ständig in der Luft. Zu allen Jahreszeiten - ohne die auszunehmen, wo sich der Frost am stärksten bemerkbar macht - sieht man in gewissen Tagesstunden Wolken kleiner Mückchen, die man für Stechmücken hält - und für gewöhnlich sind es Schnaken. Nichts ist alltäglicher, als diese Wolken mittags zu sehen - an Frühlingstagen und sogar im Winter, wenn die Sonne scheint. Die Schnaken, welche sie bilden, haben eine Weise zu fliegen, die Beachtung verdient: Jede dieser kleinen Mücken steigt nur ständig auf und ab - und zwar senkrecht, oder doch beinahe -, als ob eine Elfenbeinkugel auf - und abprallte, die auf einen Amboss fiel, mit dem Unterschied, dass die Mücke wieder bis zu dem Punkt aufsteigt, von welchem sie herabfiel, und sogar darüber hinauf und dieses derartige Spiel lange Zeit fortsetzt.

Um diese Mücken von ihrem Ursprung an zu erfassen: Alle waren beinlose Larven mit einem Kopf von beständiger Form. Welche sich später in große graue Schnaken und mehrere mittelgroße Arten umwandeln, halten sich verborgen unter der Erde. Sie sind von einem sehr schmutzigen Weiß oder besser Grau; ihre Form ist zylindrisch - bis darauf, dass die beiden Enden weniger Durchmesser haben als das, was vorausgeht. Ihr Kopf ist hornig und wenig umfangreich; das Insekt zeigt gewöhnlich nur einen Teil davon und wenn man

⁴Auch im Urania-Tierreich von 1978 heißt es auf S.429: „Im Gegensatz zu den meisten Insekten sind keine Ocellen ausgebildet.“ [Anm. des Übersetzers]

es in die Hand nimmt, zieht es ihn ganz unter das erste Segment zurück. Nötigt man es durch Druck, ihn zu zeigen und betrachtet man es von unten mit einer starken Lupe, so entdeckt man zwei an den Seiten stehende Haken. Obwohl sie sich gegenseitig an den Spitzen berühren, sind sie anscheinend nicht dazu da, aufeinander einzuwirken, sondern eher auf zwei Teile, die jeweils auf derselben Linie unter ihnen liegen. Diese Teile, die wir bekannt machen wollen, sind feststehend und hornig; ihre Außenfläche ist konvex, die Innenfläche konkav. Der obere Rand ist gezähnt. Anscheinend ist jeder Haken dazu da, um die Stoffe, die abgetrennt und gekaut werden müssen gegen eine Zahnreihe zu drücken. Die Zahnreihe wäre dann ein fester Kiefer und der Haken ein beweglicher. Oben hat der Kopf eine Art von zwei fleischigen Hörnern.

Offenbar haben diese Larven auf ihren Segmenten Stigmata, welche mir wegen ihrer Kleinheit entgangen sind; sie haben aber zwei davon hinten, die sehr leicht zu finden sind; die Larve verbirgt sie jedoch, wenn sie will. Sie befinden sich am Ende des letzten Segments; dieses hat wie das letzte derjenigen Larven, die wir nach ihrem strahlenden Hinterteil benannt haben, sechs Strahlen oder fleischige Ecken, von denen zwei kürzer als die anderen sind. Im Übrigen sind die Strahlen bei den verschiedenen Arten von Schnakenlarven mehr oder weniger länglich. Wenn die Schnake will, legt sie sie aufeinander; außerdem zieht sie das Segment, von dem sie ausgehen, teilweise in den Hinterleib zurück. Drückt man aber ihr Hinterleibsende zusammen, so nötigt man dieses Segment sich zu zeigen und seine Strahlen auszustrecken. Dann unterscheidet man auf der Fläche des Leibes deutlich zwei braune kreisrunde Flecken. Untersucht man sie mit der Lupe, sieht man: Jeder Fleck wird gebildet von einer etwas konkaven Platte und im Abstand von ihrem Rand ist eine andere Platte, die etwas konvex ist und deren Zentrum jenem der größeren Platte entspricht. Kurz, ihr Aufbau ähnelt jenem von hinteren Stigmata mehrerer Larvenarten. Wenn man schließlich die Larve auseinanderschneidet, findet man zwei beträchtliche Tracheen, - auf jeder Seite eine, die geradewegs auf das Stigma der jeweiligen Seite zuläuft. Sie scheint jedoch etwas vorher zu enden; aber dort teilt sie sich in sehr zahlreiche Zweige, die alle in Richtung der runden Stigmaplatte verlaufen; diese Platte ist die Basis des

Kegels, den alle diese Zweige bilden.⁵ Sie sind bestimmt dazu, die Luft aufzunehmen und sie der großen Trachee zuzuführen, von welcher sie ausgehen. Ich rede von Zuführen; denn lange vermutete ich, dies sei ihr einziger Zweck, - die Luft habe andere Öffnungen, um den Körper des Insektes zu verlassen und diese Öffnungen, oder Teile von ihnen, seien sogar am Hinterende platziert. Dort sind vier kreisrunde Flecken, braun wie die Stigmata, aber viel kleiner. Als ich die hintere Partie der Larve unters Wasser hielt, sah ich aus diesen Flecken Luftblasen herauskommen, dagegen keine aus den großen Flecken oder Stigmata. Was ich a.a.O. berichtet habe von dem Zweck der acht kleinen wie bei einer Flöte aufgerichteten Löcher auf dem Hinterteil der Larven in den Geschwülsten der gehörnten Tiere, bestätigt stark die Vorstellung, die wir gewonnen haben vom Zweck der vier kleinen Löcher am Hinterende von Schnakenlarven.

An der Bauchseite, und zwar ganz nah am hinteren Ende, liegt die Öffnung, durch welche die Larve ihre Exkremente ausstößt. Um sie auszutreiben, lässt die Larve eine Portion des *rectum*, mehr als eine Linie lang, erscheinen, dazu weitere fleischige Partien.

Diese Larven halten sich unter der Erde auf; und zwar mögen sie jedes Erdreich, das nicht zu oft bewegt wird. Man findet sie vor allem im Boden von niedrig gelegenen feuchten Wiesen und man braucht nicht tief zu graben, um sie zu finden; oft sind sie nicht einen oder zwei Zoll von der Oberfläche entfernt. In Poitou kenne ich große Bezirke von ausgetrockneten Sümpfen, welche in gewissen Jahren nicht genug Futter für die Tiere lieferten wegen der durch diese Larven angeordneten Verwüstung; gleichzeitig haben sie ebendort die Weizenernte stark geschädigt. Diese unterirdischen Larven können jedoch die Pflanzenteile über der Erde nicht fressen und noch stärker ist zu beachten, dass sie nicht dazu da sind, von Wurzeln zu leben. Alles, was sie an Nahrung brauchen, ist Erde; und zwar ist die beste für sie diejenige, die erst am Verrotten ist. Die Erde in den Sümpfen, von denen ich gerade spreche, ist ganz schwarz; sie ist fast nur Kompost und das ist zweifellos ein Grund, warum unsere Schnakenlarven sich dort stärker vermehren als in anderen Gegenden. Die Schnakenmütter kennen das Erdreich, dem sie vorzugsweise ihre Eier anvertrauen

⁵Welch eine Gabe der Verdeutlichung! Das eine Wort „Kegel“ macht einem sofort alles klar. [Anm. des Übersetzers]

müssen: Dasjenige, welches den ausschlüpfenden Kleinen gute Nahrung liefert.

Aber wie kommt es dann, dass diese Larven, die keine Pflanzenwurzeln mögen, die Wiesen und die Weizenfelder so sehr schädigen?! Es scheint mir: Der Arzt Baron aus Luçon, der mich in einem seiner Briefe von der Verwüstung durch diese Larven benachrichtigte, deren Zeuge er war, nannte mir die wahre Ursache. Diese Larven halten sich nicht ruhig; sie wühlen das Erdreich um die Wurzeln auf, indem sie ständig den Platz wechseln; sie trennen die Wurzeln ab, schieben sie in die Höhe und setzen sie so dem Verderben aus, wenn die Sonne herabbrennt. Vielleicht schneiden sie auch zahlreiche ab, um sich einen Weg zu bahnen.

Im Übrigen gibt es keinen Anlass zu bezweifeln, dass die Larven wirklich Erde fressen. Sogar die von ihnen ausgestoßenen Exkremente beweisen es; sie bestehen noch aus echter Erde, welcher der Magen und die Eingeweide des Insekts das zu entziehen wussten, was sie an nahrhaften Säften enthielt. Im Winter untersuchte ich die Erde aus den Schlammböden, wo seit dem vorigen Sommer alle Pflanzen abgerissen waren und ich sah, dass sie manchmal voll von Schnakenlarven war, die mitten in diesem Erdreich ihr Wachstum vollendet hatten, in welchem nur noch Bruchstücke verfaulter Wurzeln übrigbleiben konnten. Manchmal fand ich welche von diesen Larven in Böden, die ich als zu sandig für sie beurteilt hätte - solche wie im *Bois de Boulogne* -; aber obwohl sie kompostartige Erde am liebsten haben, können sie von magerer Erde leben.

Es ist recht häufig, dass alte Bäume verschiedener Arten Höhlungen an den Stellen haben, wo ihr Holz von Fäulnis ergriffen wurde. Sind diese Höhlen alt, so ist ihr Grund oft bedeckt von einem Kompost ähnlich dem, der aus bestens abgelagerten Mist entsteht. Die Schnaken verschiedener Arten legen ihre Eier gerne in Höhlen, die mit solchem Kompost gefüllt sind. Seit mehreren Jahren, bin ich sicher, in Höhlen alter Ulmen in meinem Garten zu *Charenton* in den passenden Jahreszeiten Schnakenlarven zu finden. Ebenso fand ich solche Larven in Höhlen von Weiden, wo das Wasser stehenbleiben konnte; nichts davon konnte ich aber finden in den Weiden, deren Stammzentrum von oben bis zu den Wurzeln verfault war. Dort hatte das Wasser einen zu freien Abfluss und die zur Nahrung für die Larven geeignete Materie konnte nicht den Grad von Feuchtigkeit bewahren, den sie an ihr schätzen. Die Stümpfe von Weidenbäumen haben mir Larven mehrerer

verschiedener Schnakenarten geliefert von denjenigen, die sich in die größten grauen Schnaken und in mittelgroße solche umwandeln. Von diesen hatte ich eine Art, die gekommen war von jenen Larven aus Weidenstümpfen; bei ihr hat jeder Flügel drei bis vier braune Flecken, die sich bei vielen anderen Schnaken nicht finden und ihre Männchen haben hübsche Fühler mit einem Federbart.

Andere Larven von Höhlen in Ulmen- und Weidenstümpfen hatte ich in Puderboxen getan; sie wandelten sich um in eine Schnakenart, die verdient, dass wir uns einen Moment damit aufhalten, sie bekannt zu machen. Sie ist etwas weniger lang als die große graue Art; aber ihre Weibchen sind dicker als die der anderen Art. Die Gestalt ihres Hinterleibs ähnelt dem länglichen Hinterleib gewisser Wespen und man lässt sich diesen Anschein noch lieber gefallen, als man ihn auch in den Farben findet. Ihr Hinterleib ist abwechselnd umgeben von schwarzen und gelben Streifen, deren Gelb dem Gold ähnelt. Der Brustteil ist oben schwarz, die Seiten und der Bauch gelb, ebenfalls die Beine; der Kopf ist schwarz; jeder Flügel hat auf seiner äußeren Hälfte eine gelbe Färbung und nah am Ende einen braunen Fleck. ⁶ [Wir haben bereits im vierten Band im Großen einen Fühler des Männchens darstellen lassen, der einen schönen Bart hat.]

Wollten wir sämtliche Schnakenarten durchgehen, so könnten wir darunter welche finden, die uns viele weitere Farbvariationen böten, obwohl die häufigsten Arten - deren Anzahl am größten ist - braun oder grau sind. Zum Beispiel habe ich in Réaumur ⁷ gegen Ende September viele Schnaken einer sehr kleinen Art gesammelt. Ihre Flügel sind weiß, und sie erscheinen vor allem so, wenn sie auf dem Hinterleib liegen. Dieser Hinterleib ist bis zu $\frac{2}{3}$ seiner Länge von einem Grün, welches weniger gelblich als zitronenfarbig ist und der Rest ist von einem fast schwarzen Braun. Der Kopf dieser kleinen Schnake - wie der von einigen anderen, über die wir noch sprechen werden - hat zwei Fühler mit so schönen langen Bärten, dass die von einem Fühler auf die des anderen treffen, ja sich sogar kreuzen. Diese beiden Fühler bilden zusammen nur eine einzige Masse, eine Art dickes Federband, das so wenig passt zur

⁶Offenbar eine sehr nahe Verwandte von *Nephrotoma crocata*, deren Körperseiten fast schwarz sind und die auch in feuchten Wäldern verbreitet ist. [Anm. des Übersetzers]

⁷Sein heimatlicher Besitz. [Anm. des Übersetzers]

Kleinheit des Tieres, dass es anscheinend Mühe hat, es zu tragen. Die Larve dieser kleinen Schnake kenne ich nicht; ich weiß nicht, ob sie in der Erde oder im Wasser lebt. Entlang den Alleen von Eichen und Hainbuchen zu Réaumur fand ich auch eine große Zahl von so kleinen Schnaken wie die vorigen, die ganz weiß sind.

Wir müssen nicht betonen, dass diese Insekten nicht unmittelbar vom Larvenstadium in jenes der Mücken übergehen, sondern dass es da ein Zwischenstadium gibt. Um zu diesem Zwischenstadium zu gelangen, legen sie ihre Haut ab - wie es die Raupen tun, um Puppen zu werden. Die Schnake könnte nach ihrer Umwandlung ebenfalls als Puppe bezeichnet werden; wir wollen sie jedoch Nymphe nennen, weil bei ihr die äußerlichen Körperteile der Mücke leichter zu erkennen sind als bei den gewöhnlichen Puppen; trotzdem sind sie weniger deutlich als bei Nymphen vieler anderer Insekten. Wir sprechen gegenwärtig nur von jenen Schnakenlarven, die von Erde oder Kompost leben. Sie sind grau; Flügel und Fühler sind gewöhnlich nach unten, auf die Bauchseite geklappt, die Beine liegen in einer Reihe nahe nebeneinander. Bei etlichen Nymphen gehen die Beine nicht bis zur Mitte des Hinterleibs und sie sind kaum mehr als halb so lang wie bei den Nymphen mit den längsten Beinen. Haben jedoch die Schnaken Flügel bekommen, sind die Beine im Verhältnis zur Körperlänge länger als bei vielen anderen Mücken, bei welchen die Beine im Nymphenstadium das Hinterleibsende erreichen. Aber der Urheber so vieler kleiner Lebewesen hat es für passend gehalten, die Beine der Schnakennymphen stärker zu falten. Nachdem sich jedes Bein ziemlich tief herabgesenkt hat, faltet es sich in einem seiner Gelenke und hebt sich dann, um sich neben den Kopf zu legen; dort faltet es sich ein zweites Mal in einem seiner Gelenke, um sich wieder zu senken. Streckt man das so gefaltete Bein, findet man es bei weitem nicht so lang, wie es nach der letzten Umwandlung sein wird; denn in dem Behälter, der es enthält, ist jedes Bein gefaltet.

Oben vorne von der Nymphe gehen quasi zwei Hörner aus - bei manchen Arten länger als bei anderen -; sie haben diesselbe Farbe und Festigkeit wie die übrige Körperhülle, dienen aber nicht dazu, irgendwelche der Mücke eigene Körperteile zu bedecken. Sie gehören einzig der Nymphe an und ihr Zweck ist nicht schwer zu erraten, wenn man sich daran erinnert, was wir a.a.O. sagten von den Kokons, in denen die Nymphen der Rattenschwanzlarven eingeschlossen sind sowie die

Nymphen der Larven in den Narzissenzwiebeln. Wir sahen: Die ersteren Kokons haben vier Hörner, die anderen nur zwei und wir haben bewiesen: Es sind Röhren, welche Luft zu den Bruststigmata der Nymphe bringen. Die Analogie will, dass wir urteilen: Die Hörner unserer Schnakenlarven dienen denselben Zweck; sie haben wie die anderen ihren Platz auf dem Brustteil.

Der Hinterleib der Larve war glatt, derjenige der Nymphe dagegen starrt überall von Höckern und richtigen Stacheln. Es gibt sie auf allen Segmenten, am meisten aber auf den hinteren. Auf der Rückenseite sind es mehr als am Bauch und besonders sollte man beachten: Sämtliche Stacheln sind nach hinten geneigt; die einen sind einfach, die anderen gegabelt oder wie Gabeln angeordnet. Die Nymphe hat keine Beine, die sie benutzen könnte, es kommt jedoch eine Zeit, wo sie sich vorwärts bewegen muss; dann helfen ihr die eben besprochenen Stacheln. Die Larve hat sich unter der Erde zur Nymphe umgewandelt; wenn die Nymphe sich dort zur Mücke umwandelte, könnte sie die Erde weder durchbohren noch in die Höhe heben, - abgesehen davon würden die Körperteile der Mücke kaum fest werden. Die Nymphe, deren Umwandlung herankommt, stützt sich auf ihre Stacheln, um sich Stück für Stück zur Erdoberfläche zu heben - und zwar etwas darüber hinaus, - d.h. so weit, dass ihr Brustteil draußen ist. An diesem macht sie sich einen Spalt, durch welchen das Brustteil der Schnake heraustritt, welche allmählich alle Körperteile aus ihrem Etui zieht und dieses schließlich im Loch stecken lässt. Leicht kann man sich vergewissern, dass die Nymphen ihre Stacheln zum Vorwärtstreten benutzen können. Legt man auf einem Tisch Nymphen - vor allem solche, die zur Umwandlung bereit sind -, so sieht man sie sich dahinschleppen oder besser gesagt sich vorwärtsstoßen und einen Weg bahnen. Man sieht sie sich nicht rückwärts bewegen; dabei wäre ihnen die Richtung ihrer Stacheln hinderlich.

Arten von oben erwähnten grauen, sowie von gelben und schwarzen Schnaken sind bei mir zuhause erst zu Beginn des Sommers - etwa Mitte Juni - erschienen in großen Puderboxen, wo ich sie zusammen mit Erde ab dem Ende des vorigen Herbstes als Larven eingeschlossen hatte. Wenn sie zu Mücken geworden sind, ist Erde für sie keine passende Nahrung mehr; da sie jedoch nicht zu Pflanzen fliegen konnten, die geeignet gewesen wären, ihnen verdauliche Säfte zu liefern, suchten sich die wespenähnlichen gelbschwarzen

Schnaken zu paaren. Das feurige Männchen vereinigte sich in der Puderdose mit einem Weibchen und in einem so engen Gefängnis flogen sie miteinander, ohne sich zu trennen. Wie gesagt ist beim Männchen das Hinterleibsende die dickste Stelle. Dort sind auch die nötigen Körperteile beisammen, um das Hinterteil des Weibchens zu packen. Um sich den Zärtlichkeiten des Männchens darzubieten, krümmt das letztere sein Hinterteil nach oben und dann kann das Männchen - welches sich über dem Weibchen befindet und seinen Hinterleib verdreht hat - trotz seinem spitz endenden Körper sich unten an das letzte Segment des Weibchens anklammern. Die Paarung hat in meinen Puderdosen zu weilen etwa vierundzwanzig Stunden nacheinander gedauert und wenn sie unterbrochen wurde, dann nur für wenige Augenblicke; bald vereinigte sich das Männchen aufs Neue mit dem Weibchen, von dem es sich getrennt hatte.

Um die Körperteile zu erkennen, mit welchen das Hinterteil des Männchens ausgestattet wurde, möge man das letzte Segment zwischen zwei Fingern drücken, während man dessen Ende durch eine Lupe betrachtet. Sobald der Druck ein wenig gewirkt hat, klafft das Ende auseinander und aufeinanderliegende Teile spreizen sich. Man bemerkt dann vier davon auf jeder Seite, die von einem gemeinsamen Stengel ausgehen und beiderseits eine Art Strauß bilden. Eines dieser Stücke, das äußere, ist grau und anscheinend nur membranös; es ist konkav und bildet die Hälfte einer Art Schachtel, die alles andere zu umschließen bestimmt ist. Von den drei übrigen Stücken ist eines ein ziemlich langer horniger Haken - dünn und in einer hellbraunen Spitze endend; was dieser Spitze vorausgeht, ist mehr weißlich. Das dritte und vierte Stück sind ganz hornig und bernsteinfarben. In dem Maß, wie sich das dritte von seinem Ursprung entfernt, verbreitet es sich; es endet in einem flachen Kopf, der seinen Stengel weit überragt. Das vierte und letzte Stück schließlich ist eine hörnchenförmige Klinge. Alle diese Stücke zusammen setzen das Männchen instand, den Hinterleib des Weibchens gut festzuhalten.

Aus der Mitte des Raumes zwischen diesen Sträußen erhebt sich ein kleiner ungefähr zylindrischer Körper - bernsteinfarben und hornig, welchen man nur für das männliche Glied oder dessen Etui halten kann. Der Druck nötigt einen sehr dünnen Faden - fast so dünn wie der Seidenfaden einer Spinne oder einer Seidenraupe - , aus seinem Ende hervorzutreten, das wie eine

Schreibfeder zugeschnitten ist; was ich da erscheinen ließ, hatte manchmal mehr als einen Zoll Länge. Was wir a.a.O. sagten, als wir von der Paarung der Schmetterlinge sprachen, kann auf die Vermutung bringen, dieser Faden sei die befruchtende Materie. Neben der Basis des Gliedes erheben sich zwei zylindrische Wärzchen; ein wenig weiter auf den Bauch zu kann man zwei Büschel roter Haare beobachten.

Wie schon gesagt endet das Hinterteil des Weibchens spitz; diese Spitze besteht aus einer Vereinigung von vier hornigen Teilen, die zwei unterschiedlich lange Zangen bilden. Zwei gleiche aufeinanderliegende Teile, - die beide in einer langen Spitze enden, bilden die obere Zange, - die auf der Rückenseite. Und zwei kürzere Zangenarme mit weicheren Spitzen, etwa halb so lang wie die oberen bilden die untere Zange, - die auf dem Bauch. Am Ursprung der letzteren befindet sich ein Spalt; dort, meine ich, steckt das Männchen das kleine zylindrische Teil ein, von welchem eine Art Faden ausgeht.

Um den Gebrauch kennenzulernen, zu welchem die eben besprochenen Zangen bestimmt sind, muss man eine weibliche Schnake zu dem Zeitpunkt beobachtet haben, wo sie Eier legt. Bei dieser Operation habe ich welche gesehen - und zwar mit Vergnügen - sei es in Wiesen oder auf Rabatten im Garten. Die Stellung, in welcher sie sich dann befindet, muss sehr eigenartig wirken: Sie hält ihren Hinterleib nicht mehr parallel zu ihrer Standfläche - was bei allen Insekten das Gewöhnliche ist, wie auch bei allen Vierfüßlern, ja sogar bei allen Lebewesen, wenn man den Menschen (davon) ausnimmt: Sie hält ihn dann aufrecht und maschiert dabei sogar von Zeit zu Zeit, ohne den Hinterleib aus der Senkrechten zu entlassen. Ihr Leibesende, die längste ihrer Zangen, dient ihr als fünftes (-muss man nicht sagen: als siebentes?-) Bein oder zumindest als Stützpunkt, der den beiden Hinterbeinen hilft, den Körper zu halten. Diese zwei letzten Beine stehen dann als einzige auf dem Boden, sind weit nach hinten aufgesetzt. Der lange Zangenschwanz trägt so gut er kann dazu bei, die Schnake zu stützen. Diesen bohrt sie ins Erdreich und das muss sie auch tun; denn sie muss ihre Eier in den Boden säen. Beim Hineinbohren findet die Zangenspitze - fein, wie sie ist - keinen großen Widerstand; sie gräbt sich leicht in die Tiefe, und zwar mindestens bis zum Ursprung der unteren Zange, diese ist der Eileiter. Hat die Schnake ein Ei - oder auch zwei, drei - in das eben gebohrte Loch entlassen, über dem

sie stand, so macht sie einen Schritt nach vorne, bohrt ein neues Loch und fährt auf diese Weise in der Eiablage fort. Obwohl die vorderen Beine dann nicht auf dem Boden stehen, versäumen sie es nicht, zu helfen - vor allem mit dem Einführen des Schwanzes ins Erdreich, der ja aus zwei Zangen besteht; denn auf einer Wiese geben die Kräuter den Vorderbeinen der eierlegenden Schnake fortwährend Halt. Solche Stützpunkte fehlten einer Schnake, die ich ihre Eier legen sah auf einer kürzlich bearbeiteten Rabatte, aber das Erdreich war auch leichter zu durchbohren.

Was während der Operation das Erdreich verbirgt, kann man sehen, wenn man den stark mit Eiern gefüllten Bauch einer Schnake drückt; man bringt die Eier leicht dazu, herauszuschlüpfen und man sieht wie sie zwischen den Armen der unteren Zange hindurch kommen. Man kann es sich leicht vorstellen: Wenn an ihrem Ursprung die Muskeln gegeneinander drücken, zwingen sie die Eier, sich nach vorne zu bewegen; es ist eine ähnliche Mechanik, wie wenn der Kern einer feuchten Kirsche zwischen den Fingern entschlüpft.⁸

Diese Eier sind übrigens sehr wohl imstande, dem Druck der Zange standzuhalten; sie widerstünden sogar einem stärkeren Druck. Jedes von ihnen ist ein Körnchen, schwarz wie Kanonenpulver, aber viel stärker glänzend. Es ist etwas länglich und leicht zu einem Hörnchen gekrümmt. Weibchen, die ich in Puderboxen ohne Erde hielt, haben nicht unterlassen dort ihre Eier zu legen. Ich versäumte, die Anzahl derjenigen festzustellen, die jedes Weibchen liefern konnte; um es aber nach dem Maß zu beurteilen, wie ihr Bauch mit derart feinen Körnern angefüllt ist, so müssen es wohl hunderte sein.

Bisher beobachteten wir nur große Schnakenarten, bei denen die Körperteile am leichtesten zu erkennen sind; nun gehen wir daran, einige kleine Arten bekannt zu machen - und zwar solche, die sich als Larven unter der Erde anders ernähren als die vorigen Arten. Gegen Ende September fand ich in Kuhfladen oft zahlreiche kleine Larven: Beinlos, rundlich und lang; ihre Segmente wirkten wie aus Schildpatt, obwohl sie lediglich membranös waren. Jedes dieser Segmente hatte in der einen Hälfte einen braunen Streifen und war in der anderen weißlich oder schmutzig weiß. Ihr Kopf ist hornig und ähnlich geformt wie bei Wasserlarven, welche Mücken mit stacheligem Brustteil ergeben. Unten sieht man an ih-

nen flauchige Bärte sprießen, sehr ähnlich wie bei denselben Larven. Nahe an ihrem Hinterteil sind vier zylindrische Röhren platziert. Die beiden hinteren sind größer als die vor ihnen. Zweifellos sind diese vier Röhren nichts anderes als Stigmata.

Vier, fünf Tage nachdem ich diese Larven mit Kuhmist zusammen in Puderboxen getan hatte, schlüpfen sie aus ihrer Haut und wurden zu Nymphen; sie ähnelten im Kleinen denen der großen Schnaken. Wie jene Nymphen starrten ihre Segmente von nach hinten gerichteten Dornen. Auch diese kleinen Nymphen mussten imstande sein, sich zur Oberfläche des Kuhfladens hochzuarbeiten, wenn sich die Zeit ihrer letzten Umwandlung näherte - wie wir es bei den anderen sahen.

Diese Insekten blieben kaum sieben, acht Tage im Nymphenstadium und nachdem sie ihre letzte Hülle verlassen hatten, wurden sie zu kleinen Schnaken, welche ihre Flügel gerne über den Hinterleib gebeugt halten. Diese Flügel sind graubraun gefleckt, was diese Art von vielen anderen unterscheidet.

Die Pilze fast sämtlicher Arten sind dazu da, von Larven gefressen zu werden und manche wimmeln gewöhnlich von ihnen. So ist es bei einer großen Art, die in waldreichen Gegenden verbreitet ist; ihr Hut ist dick, unten grün und die Stücke, die man von ihm abtrennt, werden am Bruch in kurzer Zeit blau.⁹ Die Larven, die man in diesen und vielen anderen Arten findet, haben einen hornigen schwarzen Kopf; ihr Leib ist durchscheinend und glänzend weiß. [Ich habe sie in natürlicher Größe und vergrößert unter dem Mikroskop abbilden lassen im vierten Band, Tafel 13, Abb. 7,8 und 10.] Man sieht dort, dass die Larve zu gewissen Zeiten fleischige Warzen zeigt, die ihr als Beine dienen. Man sieht auch, dass sie unten am Körper schmale Wölbungen mit Haken haben, die ihnen helfen können, sich festzusetzen und zu kriechen. Bei diesen Larvenarten, die man leicht finden kann, wird man leichter verstehen, was aus ihnen wird als bei vielen selteneren Insekten. Ich konnte welche bekommen, die sich in kleine Schnaken ohne Besonderheiten umwandelten; ihre Flügel sind nicht gefleckt, sondern nur grau gefärbt. Ich sage: Ich konnte -, denn ich versuchte es oft, bevor ich dann diese kleinen Insekten im Endstadium sah. Bringt man, wie ich es zunächst

⁸Bravo, Herr von Réaumur! [Anm. des Übersetzers]

⁹Von uns her gesehen, war die Armut an Artnamen wirklich groß; nicht einmal einen so auffallenden Pilz kann R. benennen. Das Interesse an der Natur war noch wenig differenziert. [Anm. des Übersetzers]

tat, Pilze, die voll von ihnen sind, in eine Puderdose, so verfaulen sie, lösen sich in Wasser auf und bald sind die Larven ertrunken. Es ist mir sogar passiert, dass ich diejenigen umkommen sah, die ich vorsichtshalber zusammen mit Erde in die Puderdose getan hatte; im Verhältnis zur Menge der Erde war es aber zu viel Pilzfleisch - und in noch kürzerer Zeit war alles eine faulige Brühe. In der Folge tat ich nur einige kleine Pilzstücke in Puderdosen, die fast ganz mit trockener Erde gefüllt waren. Die Larven krochen in diese Erde, wandelten sich zu Nymphen um und die Nymphen ihrerseits in Schnaken.

Eine weniger saftreiche Pilzart als jene, von der sich die eben besprochenen Larven nähren, eine fast holzige Art - kurz ein Eichen- Blätterpilz - liefert die nötige Nahrung für eine seltenere Larve als die vorherigen, die uns mehr Besonderheiten zu bieten hat und sich (auch) in eine Schnake umwandelt. An Blätterpilzen, die an Eichen im *Bois de Boulogne* wachsen - und zwar ziemlich nah an den Wurzeln - beobachtete ich zuerst die Larvenart, die ich bekannt machen möchte. Sie dringen nicht in die Substanz der Pflanze ein, sondern halten sich unter ihrem Hut auf. Ihr kleiner Kopf hat eine feste Form und ist ähnlich wie Horn. Ansonsten wirken sie wie Blutegel; jedoch ist ihr langer Körper rund wie bei Regenwürmern und erscheint ebenso zusammengesetzt aus zahlreichen Segmenten. Die längsten dieser Larven sind grau, die kleinen und mittelgroßen weiß und sehr durchscheinend. Die Haut beider ist stets feucht wie die der Schnecken und hat gleichfalls etwas Klebriges.

Sie haben überhaupt keine Beine, schleppen sich nur so dahin; aber sie kriechen nicht gerne unmittelbar auf dem Blätterpilz und mögen es zu keiner Zeit, wenn ihr Körper unmittelbar auf ihm liegt. Die Stellen, wo sie ruhen, sich vorwärts oder rückwärts bewegen, sind sozusagen tapeziert. Man sieht da einen glänzenden Überzug, der so sehr jenem gleicht, der die Wege von Schnecken mit und ohne Haus auf Mauern markiert, dass ich meinte, kleine Schnecken seien auf den ersten Pilzen hin und hergekrochen, wo ich die Larven beobachtete. Eine klebrige Flüssigkeit, die ständig den Körper von Schnecken verlässt und ihn feucht hält, hängt sich dorthin, worauf sie sich legen und bildet - ohne dass die Schnecke dies absichtlich versucht - Spuren wie von Firnis; der Überzug aber, auf welchem unsere Larve kriecht und wo sie auch ausruht, entsteht vorsätzlich, nämlich aus einer klebrigen Flüssigkeit, die der Mund

liefert. Will die Larve irgendwo Halt machen, lässt sie diese Flüssigkeit aus ihrem Mund rinnen: Sie legt ihn auf einen Punkt der Stelle, welche sie überziehen will; indem sie dann ihren Kopf zurückzieht, spinnt sie diese klebrige Flüssigkeit zu einem Faden - aber nicht einen solchen wie Raupen oder Spinnen; sie spinnt ihn wie einen Streifen, der manchmal so breit ist wie die, die wir „*Nonpareilles*“ nennen („Ohnegleichen“, schmale Seidenbänder). Darauf legt sie sich hin und heftet diesen Streifen auf den Platz, den sie bedecken will. Indem sie so weitermacht und immer wieder die klebrige Flüssigkeit rinnen lässt, schmale Lamellen spinnt, sich nach allen Seiten dreht und die Streifen dadurch erweitert, gelingt es ihr, sich eine Art schön glattes Lager zu schaffen, das viel breiter und länger ist, als ihr Körperrumfang es verlangt. Will sie am vorbereiteten Platz lange bleiben, wählt sie eine Stelle, wo der Pilz ziemlich ungleichmäßig gewachsen ist; sie begibt sich in die Vertiefung und macht sich ein Zelt aus derselben Materie wie für das Lager. Sie zieht unregelmäßige Lamellen von einem höheren Punkt zum anderen und formt sich so ein durchsichtiges Dach, das aber in der Lage ist, ihren Körper den groben Witterungseinflüssen zu entziehen; diese sind ihr gefährlich wegen der Austrocknung; immer feucht zu sein, ist für sie notwendig. So sanft man diese Larven behandelt, wenn man sie kurz zwischen den Fingern oder auf der Handfläche hält, - man bringt sie damit um, weil sie da zu sehr austrocknen.

Die Larve wünscht: Der Weg, auf dem sie kriecht und der Ort, wo sie ruht, sollen tapeziert sein. Wenn sie sich anschickt, vorwärts zu kriechen, lässt sie aus ihrem Mund einen Tropfen der Flüssigkeit rinnen, den sie auf die erste Stelle ihres Weges klebt; dann hebt sie ihren Kopf, formt einen Streifen oder besser gesagt eine schmale Lamelle aus Firnis, die nicht immer schön regelmäßig geformt ist, streckt sie aus und klebt sie vor sich hin. Dadurch, dass sie das begonnene Hin und Her immerzu wiederholt, baut sie sich einen Weg, sodass sie nur auf Stellen kriecht, die schön glatt und angenehm sind.

Auch auf den größten Blätterpilzen fand ich nie mehr als acht bis zehn solche Larven - und zwar auf denen, wo die meisten waren. Diese Pilze waren gesund, schienen nirgends angebissen zu sein; sie waren feucht, ja sogar ganz mit Wasser getränkt, sodass es sehr danach aussah, als nährten sich die Larven von dem Wasser, das der Pilz ihnen lieferte. Bei mir zu-

hause sind sie auf den Pilzen umgekommen, die ich zu sehr austrocknen ließ, haben aber überlebt auf denen, die ich fürsorglich feucht hielt.

Zwei braune Flecken jeweils einen auf der Seite des Kopfes hielt man gerne für die beiden Augen; prüft man sie aber genauer mit der Lupe an den jungen durchscheinenden Larven, erkennt man sie als innerlich; sie sind geformt zu Arkaden, deren Wölbung nach vorne gewandt ist. Diese jungen Larven sind fast so durchsichtig wie Glas; so kann man in ihrem Inneren sehr gut zwei Tracheen sehen, die vom Kopf geradewegs nach hinten gehen. Obwohl das Leibesende abgerundet ist und dies sein gewöhnlicher Zustand zu sein scheint, ließ es mich manchmal vier Hörner sehen, deren zwei kürzer waren als die anderen. Dies sind zweifellos die vier hinteren Stigmata. Die Öffnung, wo die Larve die klebrige Flüssigkeit herausrinnen lässt, mit welcher sie ihren Weg überzieht, ist groß und kann nur der Mund sein. Ich meinte, zwei Häkchen zu sehen, die ihn begleiten und die sich in dem Moment zeigten, wo die Larve die klebrige Flüssigkeit zu Streifen auszog; aber die Körperteile eines weichen und ziemlich kleinen Insekts sind nicht leicht klar zu unterscheiden.

Erst gegen Ende Juni und Anfang August fand ich diese Larven. Wenn sie sich zur Umwandlung bereit machen, bauen sie sich einen Kokon. Um ihn herzustellen, verwenden sie dieselbe klebrige Flüssigkeit, mit der sie die Wege überziehen, wo sie kriechen wollen; aber seinem Äußeren geben sie nicht den Glanz wie den Wegen. Der Kokon ist außen holprig, voll von kleinen unregelmäßig geformten Höhlen, die ich mit nichts Ähnlicherem vergleichen kann als mit denen der Morcheln. Die Form des Kokons ähnelt einem Kegel, nur dass beide Enden rundlich sind. Auf Blätterpilzen fand ich fertige Kokons und andere wurden vor meinen Augen gebaut. Die Larve, die einen beginnt, verteilt klebriges Fadenwerk rund um den Raum, wo sie sich einschließen will. Dieses Fadenwerk - beträchtlich dicker als die Fäden der größten Raupen-Kokons - bildet ein weitmaschiges unregelmäßiges Netz, welches das Gerüst für den Kokon darstellt. Die Leerräume dieser Maschen müssen durch eine Art von Platten aus demselben Material ausgefüllt werden. Ich sah: Die Larve hinterließ in mehreren Maschen Tropfen - so rundlich und klar wie Wassertropfen -, die aber mehr Beständigkeit hatten und beim Trocknen noch beständiger werden mussten. Das Zerren, welches

sie dann zu erdulden haben, nimmt ihnen etwas von ihrer Rundung zugunsten derer, die die Larve nicht sorgfältig genug abgeflacht hat.

Hat sie dem Kokon die ganze nötige Solidität verliehen, dauert es nicht lange, bis sie sich umwandelt. Sie lässt ihre Haut fahren und wird zur ganz weißen Nymphe; diese gleicht denen der Schnaken mit dem buckeligen Brustteil und den mehr auseinandergehenden Beinen. Die ihren erstrecken sich über die ganze Bauchseite und reichen bis zum hinteren Ende. Diese Nymphen sind so zart, dass man gar nicht daran denken darf, sie anders aufzunehmen, als indem man sie an einen befeuchteten Finger klebt. (!) Diejenigen, die ich mit zwei Fingern handhaben wollte, habe ich unansehnlich zurückgelegt.

Die Zeit, die dieses Insekt als Nymphe verbringt, kenne ich nicht genau, weil ich versäumte, den Tag aufzuschreiben, wo ich sie bekam. Aber es dauert nicht lange; nach zwölf bis fünfzehn Tagen höchstens streift sie sich die Hüllen ab, die sie in Windeln gewickelt hielten und sie wird eine Mücke, die ich unter die Schnaken einreichte; sie steht wie jene auf hohen Beinen. Ihr langer Hinterleib ist graubraun. Ihr Brustteil ist etwas gelblich. Ihre Fühler sind eigenartig geformt: Breit und flach, obwohl sie spitz enden; sie bestehen aus Gliedern, welche ihnen das Aussehen einer Feile geben. [Man kann einen dieser Fühler im Großen dargestellt sehen in Band IV, Tafel 9, Abb.10] Vorne am Kopf fand ich an diesen Mücken zwei gelbliche Bärte; aber ich prüfte damals nicht, ob ihre Stellung genau dieselbe ist wie bei den Bärten der Schnaken.

Wir haben nun genügend Schnakenarten vorgestellt, die aus den Erdlarven entstehen; wir wollten noch von Arten sprechen, die als Larven und Nymphen im Wasser gelebt haben. Manche dieser letzteren Schnaken sind ebenso groß wie die größten aus Erdlarven entstandenen. Ich rede nur von dem, was ich aus dem Wasser gezogen habe, vor allem aus der Marne: Larven, welche in ihrer Form und Färbung völlig den dicksten Erdlarven von Schnaken glichen. Ich habe andere herausgefischt, die sich von den vorigen nur durch längere Strahlen am Hinterteil unterschieden [und habe sogar eine davon stechen lassen im vierten Band, Abb.9 und 10 auf der Tafel 14]. Es ist mir aber nicht geglückt, eine von diesen dicken Wasserlarven sich umwandeln zu sehen, - nicht einmal in eine Nymphe; sie sind zugrundegegangen in den Kübeln, in welche ich sie getan hatte - offenbar, weil es nicht das richtige Wasser war.

Bei Insekten ist es oft schwierig, so vollständige Beobachtungsreihen zu haben, wie man möchte - und im Allgemeinen bei Wasserinsekten schwieriger als bei denen auf dem Land. Zum Beispiel hatte ich eine Schnake und ihre Nymphe, ohne dass ich die Larve sehen konnte, die sich in diese Nymphe umwandelt, und die doch eigens verdient, bekannt zu werden. Sie ist groß genug, um eine mittelgroße Schnake zu ergeben. Sie ist länglich, Beine und Flügel sind geordnet und zusammengefaltet auf einer ziemlich kurzen Fläche. Kurz, sie gleicht ziemlich den häufigsten Nymphen, von denen sie sich nur in einer Einzelheit unterscheidet: Oben von ihrem vorderen Ende geht eine Art Haar aus, zwei, dreimal so lang wie die Nymphe selbst. Aber nur beim ersten Blick vergleicht man diesen dünnen Faden mit einem Haar; es ist ein Rohr, dessen Zweck nicht zweideutig ist, wenn man weiß, dass die Nymphe - die im Wasser ihren Ort wechseln und schwimmen kann - das Ende dieses Fadens immer an die Wasseroberfläche hält, von der sie selbst ziemlich entfernt ist; es erscheint klar, dass sie es dorthin hält, um Luft zum Atmen zu bekommen; diese Luft führt ihr das Rohr zu, obwohl sie in ziemlich großer Tiefe unter dem Wasser ist.

Als ich diese Nymphe fand, hing sie noch mit einem Faden an der Larvenhülle, aber diese allzu sehr zusammengeschrumpfte und zerknitterte Hülle genügte nicht, um mir die Gestalt der Larve zu zeigen, die sie sich abgestreift hatte. Die Lupe ließ mich kurze und ziemlich dicht aneinandergedrängte Haare auf den Segmenten wahrnehmen. Der Tümpel im *Bois de Boulogne* ist das Gewässer, welches mir die meisten dieser Nymphen geliefert hat, die indessen dort selten sind; im Juni und Juli habe ich sie dort gesehen.

Jede von ihnen, die ich in Puderdosen voll von klarem Wasser getan habe, hat sich dort nach fünf, sechs Tagen in eine mittelgroße Schnake umgewandelt, deren Hinterleib nahe bei seinem Ende eine Anschwellung hat. Auch ihre Gestalt liegt zwischen jener der häufigsten Schnaken und der gewisser Schlupfwespen. Diese Schnake hat auf jedem Flügel braune Flecken; Hinterleib und übrige Teile sind grau.

Leichter als die eben besprochenen Arten sind kleinere Schnaken zu beobachten, von allem Anfang an und in allen Stadien. Darunter ist eine kleine Art, die sich in allen stehenden Gewässern äußerst stark vermehrt; dies ist die Art, die von den gelehrten Naturforschern am häufigsten mit den Stechmücken verwechselt wurde. Man

braucht nur einen Kübel mit Wasser ins Freie zu stellen, um darin bald die Larven zu erblicken, die sich umwandeln in die zu besprechenden Schnaken. Allein deswegen, weil diese Larven äußerst häufig sind, bestreben wir uns umso mehr, ihre Auffälligkeiten zu berichten. Ihre Gattung wird übrigens charakterisiert durch eigenartige Körperteile. Sie sind rot, und zwar recht schön rot. Obwohl die Umwandlung bereits naherückt, haben manche von ihnen unterschiedliche Größen; wahrscheinlich gehören sie zu verschiedenen Arten. Die kleinsten sind kaum größer als Stechmückenlarven, aber dann wieder gibt es zwei - oder dreimal so lange und verhältnismäßig dickere.

Der Wasserkübel im Freien könnte von diesen Larven (bereits) sehr bevölkert sein, ohne dass man es merkt, wenn man nicht weiß, wo man suchen muss. Wer jedoch daran gewöhnt ist, zu beobachten, würde bald an den Wänden des Kübels kleine Massen bemerken, - kleine Haufen erdiger Materie, die nicht weit voneinander entfernt sind; sie haben unregelmäßige, mehr oder weniger längliche Formen und sind mehr oder weniger rundlich. Man möchte gerne wissen, warum diese Erdhäufchen stellenweise an der Kübelwandung hängen und warum die Wandung nicht im ganzen von einer einheitlichen solchen Schicht bedeckt ist. Die Wissbegierde sollte einen dazu bringen, eine dieser kleinen Massen zu untersuchen, und was sie so angeklebt halten kann und man entschliefse sich einige von ihnen abzunehmen: Zu gewissen Zeiten nähme man keine ab, ohne darin mehrere dieser roten Larven zu finden, von welchen wir sprechen wollen; so käme man bald zu dem Urteil, jedes Erdhäufchen ist das Werk und die Behausung von diesen Lärchen.

Legt man den Boden des Kübels beinahe frei, so findet man dort noch mehr dieser Erdmassen von Larven bewohnt. Manche haben sogar deutlich sichtbare Öffnungen und mehrere haben Formen, die besser zeigen, dass sie die Unterkunft einer Larve sind: Sie sind länglich und haben deren Umriss. Man sieht auch an der Kübelwandung welche von diesen länglichen Unterkünften. Wenn die Erdmassen, die an der Wandung oder am Boden befestigt sind, größer sind als ein Zoll, erscheinen sie dem, der sie nicht sehr nah betrachtet, als eine Art von Waben, die eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der Bienen haben; wenigstens sind sie ebenso durchbohrt von vielen einander sehr

nahen Löchern, die aber im Unterschied zu den Bienenwaben rund sind. Jedes Loch erlaubt der Larve, Kopf und Vorderteil aus ihrer Zelle herauszustrecken - was sie von Zeit zu Zeit tut.

Diese Larven gehören zu denen, deren Kopf hornig ist und infolgedessen eine beständige Form hat; außen am Mund haben sie keine Zähne oder bewegliche Kiefer. Wir haben sie in die dritte Klasse getan. Sie bilden darin eine sonderbare Gattung: Obwohl sie keine echten Beine haben, besitzen sie einen Ersatz dafür; solcherart sind die zwei, die sehr nah am Kopf angefügt sind. Sie wirken mehr wie Reste von Armen oder Stummeln, als Beine. Sie haben keine Glieder - wie hornige Beine sonst; sie sind membranös, können aber nicht in den Körper eingezogen werden wie die membranösen Beine von falschen Raupen und verschiedenen anderen Insekten. Am Ende sind sie etwas breiter als vorher und schließen ab mit einer schrägen, zum Kopf hin geneigten Fläche; deren Umriss ist gesäumt von hakenförmigen Haaren. In der Mitte ist eine kleine Vertiefung, von der ebenfalls einige Haare ausgehen. Manchmal sah ich, wie das Insekt sich nach vorne zog auf diesen beiden „Armen“ - oder wenn man so will, auf diesen eigentümlich geformten „Beinen“.

Von den zwei Armen an bis zum vorletzten Segment bietet das Äußere der Larve nichts, was unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen könnte. Aber inmitten des vorletzten Segments gehen an den Seiten und zum Bauch hin zwei lange fleischige Schnüre ab und zwei ebensolche und ähnlich platzierte gehen ab von der Verbindung des vorhergehenden Segments mit dem letzten. Diese vier Schnüre ähneln irgendwie denen von Fischen, die Polypen heißen - obwohl diese einen ganz anderen Platz haben; sie haben mich dazu gebracht, diese Larven als Polypenlarven zu bezeichnen. [Als wir im vierten Band die Larven in Klassen einteilten, ließen wir auf der Tafel 14 in der Abb. 12 eine dieser Larven stark vergrößert darstellen, mitsamt den wellenförmigen und miteinander verschlungenen Schnüren - wie sie gewöhnlich sind.] Diese Schnüre sind rund und haben überall einen ungefähr gleichen Durchmesser; nur ist ihr Ende etwas dünner als das, was vorausgeht. Im Übrigen sind sie sehr biegsam und das Insekt kann sie falten und verdrehen. Einer ihrer Zwecke ist es, den Körper in der Erdröhre zu halten und ihn an einem Ende zu befestigen zu den Zeiten, wo er sich in verschiedenen

Richtungen lebhaft bewegen muss, ohne dass das Hinterteil sich von einem festen Punkt entfernt.

Die Öffnung, durch welche die Larve ihre Exkremente ausstößt - und indem ich den Bauch drückte, nötigte ich sie, dort herauszukommen, ist am Ende des letzten Segments, und zwar etwas näher am Rücken als am Bauch. Ihr äußerer Umriss gleicht einem Quadrat und es ist bequem, sie als solches zu betrachten, um die Stellung von vier kleinen länglichen olivenförmigen Körpern festzulegen, von denen jeweils einer in einem Winkel des Quadrats platziert ist. Von diesen vier kleinen Oliven sind zwei näher am Kopf als die anderen. Vom Ursprung der beiden letzteren geht je ein rundlicher länglicher Körper ab, der aber an der Basis dicker ist als am Ende. Dieses Ende ist eben und umgeben von einem Kranz starrer oder stehender Haare. Jeder dieser letzteren Körper ist mindestens einmal so lang und dick wie die kleinen olivenförmigen. Manchmal sah ich, wie die Larve sich ihrer bediente, um sich vorwärts zu stoßen; aber ich weiß nicht, ob sie nicht noch eine wichtigere Aufgabe haben, - ob sie nicht die Organe sind, mit denen das Insekt Wasser oder Luft atmet.

Welcher Grund auch immer diese Larven manchmal veranlasst, ihre Röhren zu verlassen - sei es, um sich größere zu machen oder sich einen besseren Platz zu suchen oder aus einem mir unbekannten Bedürfnis heraus, - man sieht sie zuweilen ziemlich nahe an der Wasseroberfläche schwimmen. Sie verdrehen sich dann zu einem Ring - bald mit dem Rücken nach unten, bald von einer Seite auf die andere und indem sie sich dann plötzlich umwenden oder sich plötzlich auf die entgegengesetzte Seite drehen, geben sie sich Bewegungen, die geeignet sind, sie dorthin zu bringen, wohin sie wollen.

Manchmal sah ich sämtliche Larven, die ich in eine Puderdose voll Wasser getan hatte, außerhalb ihrer Röhren und sich ganze Tage lang draußen aufhalten. Alle waren versammelt um Blätterwerk, das sich ein wenig über die Bodenfläche der Dose erhob oder um eine andere kleine Masse. Jede hielt sich mit ihrem Hinterende dort fest, gab aber ihrem Körper wellenartige Bewegungen; sie ließ ihn Figuren annehmen wie ein Seil, das man in der Luft hin und her bewegt und dabei nur an einem Ende festhält. Zuweilen schienen sie ihrem Körper sehr zwanghafte Verrenkungen zuzumuten. Hunderte von Larven, die sich auf diese Weise gleichzeitig lebhaft bewegen, bieten ein recht vergnügliches und abwechslungs-

reiches Schauspiel. Obwohl sie gewöhnlich von einem fremden Körper festgehalten werden, dient zuweilen der Körper einer Larve - und zwar meistens sein hinteres Ende - einer anderen Larve als Ankerpunkt.

Für diese Larven entspricht es aber mehr der Gewohnheit, sich in ihren Röhren oder Kammern aufzuhalten. Jede von ihnen baut sich die ihre aus dem, was sie an besonders Schwammigem oder Leichtem antrifft, z.B. Stücke von verfaulten Blättern, die kaum schwer genug geworden sind, um auf den Grund hinunterzusinken, - Körner einer wenig kompakten Erde, einer Art Kompost. Ich habe allen Anlass zu meinen, dass diese Larve spinnen kann, - dass sie neben ihrem Mund Fäden zieht, deren sie sich bedient zur Vereinigung der Körnchen, die zusammen die Röhre bilden müssen, welche für sie eine passende Unterkunft ist. Es wollte mir jedoch nicht glücken, diese Fäden zu sehen, ich meine aber, sie sind mir (nur) wegen ihrer Feinheit entgangen. Ich hatte nämlich eine Larve in die Zwangslage versetzt, sich eine Unterkunft zu bauen und sah an ihr alle Bewegungen eines Insekts, das mit Spinnen beschäftigt ist.

Bringt man eine Larve aus ihrer alten Behausung und beginnt sie, an einer neuen zu arbeiten, so verankert sie ihr hinteres Ende; sie macht es zu einem Stützpunkt, von dem aus der übrige Körper sich eine Unzahl von Bewegungen gibt. Er wendet sich nach rechts und links, nach oben und unten und verdreht sich auf alle Arten. Überall, wo der Kopf nacheinander hinkommt, sucht er kleine feste Körner in passender Qualität. Sobald er mit den Partien um den Mund herum so etwas berührt und eines erfasst hat, bewegen sich die erwähnten Arme oder Stummeln nach vorne, um beim Festhalten zu helfen. Darauf krümmt sich der Körper zurück in der Weise, dass der Kopf ganz nah an den Hinterleib herangeführt wird und das Körnchen dort niederlegen und festmachen kann. Aus diesen allmählich herbeigebrachten und abgelegten Körnchen bildet sich die Röhre. Nachdem der Kopf das Körnchen an seinen Platz gebracht hat, lässt er es auf keinen Fall los; er gibt sich lebhaft Bewegungen, kehrt nach hinten um und nähert sich plötzlich wieder dem Körnchen. Die beiden Arme sind dabei nicht untätig; anscheinend streifen sie am Kopf entlang (nach vorne), um den dort austretenden Faden zu erfassen und auf das Korn zu heften.

Eines Tages zog ich eine Larve aus ihrem Behälter und setzte sie in eine Puderdose voll Wasser. Es gelang ihr nicht, sich zu bedecken; aber

sie zeigte mir besser als jede andere, die ich am Werk gesehen hatte, die Bewegungen ähnlich denen eines spinnenden Insekts und die Wirkung von Fäden. Mehrmals und nacheinander an den verschiedenen Stellen formte sie Streifen von miteinander verbundenen Körnern; aber - ob aus Absicht oder nicht - es gelang ihr nicht, dass sie eine gekrümmte Form annahm, um sich zu bedecken. Ihre ganze Arbeit führte dazu, flache Streifen herzustellen, die im Wasser schwammen.

Jede dieser Larven wandelt sich zur Nymphe um in der Röhre selbst, wo sie herangewachsen war. Durch diese Umwandlung verliert das Insekt den hornigen Schädel, die Arme, die fleischigen Schnüre und schließlich alle äußeren Körperteile - wie die übrigen Insekten auch. Es wird zu einer Nymphe, bei welcher die Beine und Flügel sich platziert finden wie bei den allgemein verbreiteten Schnakennymphen; es unterscheidet sich aber von jenen durch Verzierungen, welche die Natur ihr zweifellos nicht gerade als Schmuck zugestanden hat. Zieht man eine aus ihrer Unterkunft und betrachtet sie in dem Wasser, wo man sie hält, so sieht man einen sehr dicken Federbusch, weiß und dicht; er erhebt sich vorne oben auf ihrem Brustteil und breitet sich sogar auf die Flanken aus. Je nach der Stellung des Insekts und je nachdem ob sich über ihm das Wasser hin und her bewegt, scheint dieser Federbusch bald nichts als eine dicke Quaste zu sein aus Haaren oder Federn von erstaunlicher Feinheit, bald sieht man, dass das, was nur als eine einzige Quaste erschien, sich aus mehreren Federbüschen zusammensetzt. Wenn man dies zu Zeiten beobachtet, wo das Wasser diese Federbüsche nicht aufsteigen lässt, findet man auf jeder Flanke des Brustteils fünf davon, die alle aus demselben Zentrum stammen; d.h. man findet beiderseits fünf Stängel, die verschiedene Zweige aussenden und von diesen gehen wiederum äußerst feine Bartfäden oder Haare aus.

Jeder Federbusch ähnelt den bärtigen Fühlern der Stechmücken und noch stärker den Fühlern der Schnake, in welche unsere Nymphe sich umwandeln muss. Man meine jedoch nach diesem Anschein nicht, es seien die Fühler der Schnake (also des Endstadiums): Ihre Zahl übertrifft fünfmal die Zahl von jenen. Sie kommen nicht dort heraus, wo die Fühler herauskommen müssen und schließlich - was von jedem Beweis entbunden hätte: Diese Federbüsche bleiben an der Nymphenhülle (bei der Verwandlung) hängen. Wozu also dienen all diese Federbüsche? Es sieht sehr

danach aus, dass sie für die Nymphen das sind, was die Kiemen für die Fische sind. Wer die Wunder kennt, welche die Naturgeschichte uns bietet, weiß: Manche Arten von Fischen oder Wassertieren tragen ihre Kiemen nicht verborgen, sondern außen und offenbar muss unser Insekt, welches das Larvenstadium und fast das gesamte Nymphenstadium im Wasser verbringt, Kiemen haben, die denen der Fische entsprechen.

Das Hinterteil der Nymphen hat ebenfalls seinen Federbusch, aber der ist wie ein Fächer gestaltet. An seinem Ursprung gibt es zwei Haken, deren sich das Insekt offenbar bedient, sich in seiner Zelle festzuhalten, - nämlich dann, wenn das Wasser sich lebhaft bewegt und die Nymphen weiter hinausreißen könnte, als sie will; denn zuweilen kommt sie ein Stück weit heraus.

Im Übrigen sind die Nymphen sehr wohl imstande sich zu bewegen, sie sind sogar lebhaft. Zieht man sie aus ihren Behältern und entlässt sie ins Wasser, sieht man sie sich nach allen Seiten bewegen und plagen. Sie müssen auch kräftig sein, wenn die Zeit ihrer letzten Umwandlung naht; diese, meine ich, ist von der ersten nicht mehr als höchstens zehn bis zwölf Tage entfernt. Die Nymphen kommen dann an die Wasseroberfläche, schwimmt dort umher und wechselt den Platz, indem sie ihren Körper nach verschiedenen Richtungen biegt. Manche bleiben hier mindestens einen ganzen Tag, bevor der Augenblick kommt, wo es ihnen gelingt, das Stadium zu wechseln. Alles, was da vorgeht, wenn die kleine Schnake sich von ihrer Nymphenhülle befreit, um ein geflügeltes Wesen zu werden, ähnelt derart den gleichen Vorgängen bei der Stechmücke, dass wir es nicht eigens zu schildern brauchen. Wir wollen nur noch einmal wiederholen: Sämtliche Federbüsche bleiben an der Nymphenhülle; sie wirken da manchmal entstellend. Wenn man sie nicht aus der Nähe anschaut und das Wasser an gewissen Tagen von solchen Hüllen bedeckt ist, hält man das vordere Hüllenende für schimmelig.

Die kleinen Schnaken, die aus diesen Larven entstehen, ähneln so sehr den häufigsten Stechmücken, dass man nicht zögern würde, sie für solche zu halten, wenn man nicht gewarnt wäre, dass sie Insekten einer anderen Klasse sein könnten. Und das erkennt man nur, wenn man die Unterseite ihres Kopfes untersucht: Dort findet man (nämlich) keinen Rüssel, sondern einen Mund, über dem zwei Bärte sprießen, welche ein Kennzeichen der Schnaken sind. Die Fühler der Männchen haben dichter behaar-

te Federbüsche; ihr Umfang ist größer als bei den größten und schönsten auf dem Kopf von Stechmücken; jeder Flügel hat drei braune Flecken.

Andere Schnaken, die sich in Größe und Form kaum von den vorigen unterscheiden, sondern nur durch ganz unbedeutende Einzelheiten - wie einige Nuancen in der Färbung oder weniger behaarte Fühler etc. - sind Wasserlarven gewesen, die wir auch bekannt machen müssen. Sie waren weiß und am Kopf ähneln sie den roten Schnakenlarven, auch durch die zwei sogenannten Arme und die Form des Hinterleibs. Aber nahe am Hinterteil haben sie nicht die vier fleischigen Schnüre, deretwegen wir die anderen Polypenlarven nannten. Noch wichtiger zu beachten ist die Materie, in welcher man sie findet. Jede dieser Larven ist untergebracht inmitten einer dicken nach oben gewölbten Platte aus einer Art Gelee, wer Froschlaich kennt, hat eine ziemlich genaue Vorstellung von seiner Beschaffenheit und Festigkeit. Die Larve ist das ganze Stadium hindurch überall umhüllt von dieser klebrigen durchsichtigen Materie, (aber) diese ist nicht einmal so durchsichtig, dass sie nicht (auch) ein wenig verbirgt. Jede Platte hat mindestens acht bis zehn Linien (16 bis 20 mm), - manchmal 1 Zoll Durchmesser; zuweilen sind sie voneinander entfernt, manchmal berühren sie einander. In gewissen Jahren habe ich im Juni und Juli viele solche Gelee-Platten gefunden auf dem Boden von Kübeln, die ich voll Wasser gehalten hatte, zuweilen auch an der Wandung. Ich weiß nicht, ob die Larve selbst diese Menge an klebriger Materie liefert, - wozu sie ihr nützt, - wie sie sich inmitten von ihr ernährt, - ob das Wasser, welches vielleicht hindurchsickert, die einzige Speise ist, die sie braucht. Man könnte vermuten, dass diese Materie dieselbe ist, die sie von Geburt an umhüllt hat, als sie noch in ihrem Ei lebte, - dass diese Materie sich entwickelt und im Wasser wächst, - oder, wenn man will, dass diese für sie eine Art Placenta ist, welche ihr die Nahrung liefert. All das kann man vermuten; aber ich habe nichts beobachtet, was mich hätte weiter führen können als bis zu Vermutungen.

Oft habe ich auf dem Wasser in den Kübeln kleine Platten aus einer zähen Materie beobachtet, als wäre ein Tropfen Talg darauf gefallen. Sie waren angefüllt mit länglichen Eiern. Es sah sehr nach Brut von Schnaken aus. Aber sind es weiße oder rote Larven, die aus dieser Art Nester schlüpfen? Allerlei Missgeschicke haben verhindert, dies zu erfahren; sie haben verhindert, dass

sich diese Eier, die ich in Gläser voll Wasser getan hatte, gut entwickelten.

In Platten aus klebriger Materie - ähnlich denen, welche die weißen Larven bedecken und sogar in solchen, die etwas über die Wasseroberfläche ragten, die sich gesenkt hatte - fand ich Nymphen dieser Larven. Aber ich glaube nicht, dass die Nymphe lange inmitten der schleimigen Materie bleibt. Wenigstens weiß ich, dass diese Nymphen - wie jene der roten Larven - sich an der Wasseroberfläche aufhalten, um sich dort umzuwandeln und dass sie sich dort ständig bewegen. Auf dem Brustteil haben sie keine Federbüsche wie die Nymphen der roten Larven, sondern zwei Hörner wie die im Boden lebenden Nymphen von Schnaken, und die haben sie offenbar für die Luftatmung.

Man sollte sich nicht vorstellen, wie (gut) man Dinge beobachten und Erkenntnisse gewinnen kann über die Umwandlung unterschiedlicher Wasserinsekten in einem einzigen Kübel voll Wasser, der im Freien steht. Die Aufeinanderfolge dieses Werkes (hier) wird lehren, wie Insekten verschiedener Klassen sich anschicken, ihre Eier zu legen. Es ist weitaus leichter, die Insekten zu verfolgen, die hier geboren werden, als diejenigen auf großen Wasserflächen. Bevor ich diese Abhandlung abschließe, muss ich noch eine Art von Wasserlarven vorstellen, die ich in *Bassins* fand, ohne dass ich erfahren konnte, in welchem Endzustand sie erscheinen; aber meine Kübel haben es mir beigebracht. Die Larven, von denen ich sprechen will, wandeln sich in sehr kleine Schnaken um, die nichts besonders Beachtenswerte haben; aber sie selbst sind es, durch ihre Gestalt - und diese erregte meine Wissbegierde. Jede Larve ist so weiß und durchsichtig wie ein Kristall; wenn sie in klarem Wasser schwimmt, muss man sie deshalb von einer günstigen Seite aus betrachten, um sie wahrzunehmen. Selbst wenn der Zeitpunkt der Umwandlung herankommt, ist sie übrigens nicht größer als eine Stechmückenlarve. Sie wirkt oft starr; trotzdem versteht sie es, das Wasser mit dem Schwanz zu schlagen, wenn sie den Platz wechseln will. Was sie am meisten bemerkenswert macht, ist ein großer Haken oben auf dem Kopf; den streckt sie nach vorne, sodass sie wie ein Einhorn mit krummen Horn wirkt. Hinter diesem Horn ist auf jeder Seite ein brauner Fleck. Etwas entfernt vom Kopf sieht man oben, aber innen, zwei braune nierenförmige Körper. Zwei ebenso geformte, aber kleinere und schwächer braune Körper zeigen sich auch innen kurz

vor dem hinteren Ende. Dieses endet in zwei fleischigen Hörnern, nach der Länge des Hinterleibs ausgerichtet. Am Ursprung dieser Hörner ist eine sehr durchscheinende Flosse, die ohne ihre Halterung oval wäre. Von dieser Halterung gehen Linien aus, die sich strahlenartig auf verschiedene Punkte des ovalen Umrisses richten. Man braucht nicht darauf aufmerksam zu machen, dass all dies nur mit Hilfe einer Lupe zu erkennen ist. Mit ihrer Unterstützung verfolgt man auch den ganzen Körper entlang ein Gefäß, anscheinend die Speiseröhre; diese läuft zwischen den vier „Nieren“ hindurch.

Wenn man es nicht dabei bewenden lässt, diese Larve im Wasser zu beobachten, sondern versucht, den Bau all ihrer Körperteile genau zu erkennen, gelingt einem die Entdeckung, dass das, was man für einen einfachen Haken hielt, aus zwei genau aufeinanderliegenden Haken besteht, die sich aber jedesmal, wenn das Insekt es will, voneinander lösen können. Unmittelbar auf dem Kopf sind zwei Stücke angegliedert, von denen jedes in der Mitte ein weiteres Gelenk hat; der Teil über dem Gelenk ist braun und hornig. Am Ursprung dieser beiden Haken, die miteinander nur einen zu bilden scheinen, hat der Mund seinen Platz; auf jeder seiner Seiten ist eine „Hand“ - ziemlich ähnlich wie jene am Ende der „Arme“ bei den roten Larven -, sie ist etwas abgeflacht und gesäumt von dicken, dornähnlichen Haaren. Drückt man die Larve, so lässt man aus ihrem Mund einen langen Körper hervortreten, - ich würde nicht wagen, ihn als Zunge zu bezeichnen. Seiner Form und seinem Umfang nach wirkt er wie ein dickes Ende Blinddarm, das genügend steif ist, sich zu halten.

Oft setzte ich viele dieser Larven in ganz durchsichtige Puder Dosen, gefüllt mit schön klarem Wasser und fand in der Folge eine Menge kleiner Körper, geformt wie Abschnitte zylindrischer Röhren. Ich weiß nicht, ob dies die Form ihrer Exkremente ist, oder ob eine Zeit kommt, wo diese Larven sich stückweise von ihren Eingeweiden trennen.

Im Juli und August wandelten sich die Larven, die ich in Puder Dosen hielt, zu Nymphen um. Ihre Beine sind ähnlich geordnet und verteilt wie die von mehreren anderen Schnaken. Sie haben aber so etwas wie zwei Hörner, die sich über ihrem Kopf erheben; diese gehen aus von einem Brustteil, das im Verhältnis zu ihrem Hinterleib viel größer ist als bei jeder anderen Schnaken-nymphe. Durch ihren Wuchs wirken sie wie die

der Stechmückennymphen; am Ursprung sind sie flach und dünn; dann verbreitern sie sich, um - nachdem sie sich noch (einmal) verschmälert haben - beinahe in einer Spitze zu enden. Das Insekt zeigt uns deutlich genug, wozu sie ihm gegeben sind, indem es ihr Ende gewöhnlich über die Wasseroberfläche hält, während der ganze übrige Körper unter dem Wasser waagrecht liegt. Untersucht man diese „Hörner“ unter dem Mikroskop, so meint man, sie seien aus Körnern wie vom schönsten Chagrinleder, und besser aneinander gereiht. Es hat den Anschein, dass die beiden größeren nierenförmigen Körper - die man an der Nymphe näher am Kopf wahrnimmt, in folgedessen ihre Hörner sind.

An ihrem Hinterteil hat sie zwei Flossen, gleich groß und ähnlich (geformt); sie sehen wie Blätter aus und sind äußerst durchscheinend; ihr Rand ist im Vergleich zum Übrigen dick, wird aber bis fast zur Spitze hin dünner und schmaler. Auf der Innenfläche gehen von zwei Stämmen - einer ist dicker als der andere - mehrere Verzweigungen aus.

Nachdem das Insekt schließlich zehn bis zwölf Tage als Nymphe gelebt hat, wandelt es sich um in eine kleine Art Schnake, bei welcher die Männchen gefiederte Fühler haben, während die Weibchen weniger mit Haaren ausgestattet sind. Beide tragen die Flügel über dem Hinterleib gekreuzt, welcher sie an Länge überragt. Vom Hinterleibsende des Männchens gehen zwei mit Haaren besetzte Klingen aus und darunter zwei Haken. Diese sind beinahe gerade und beide sind angegliedert an ein dickeres Teil. Im gewöhnlichen Zustand sind die Hakenspitzen auf den Bauch zu gewendet und dadurch, dass sie einander kreuzen, bilden sie ein X.

Erklärungen zu den Abbildungen

Tafel I

(Seite 17)

Abb.

1/2/3 Eine der Schnakenlarven, die in der Erde oder im Kompost von Ulmenstämmen wohnen, natürliche Größe. Es gibt noch viel größere als diese hier. In Abb. 1 zeigt sie ihren Kopf *t*, soweit sie kann und einige fleischige Strahlen am hinteren Ende *p*. In Abb. 2 ist ihr Kopf eingezogen und erscheint kleiner; die Strahlen sind ganz verborgen. In Abb. 3 ist

sie mehr ausgestreckt, die Strahlen liegen freier und mehr voneinander entfernt als in Abb. 1; der Kopf ist mehr verborgen.

- 4 Kopf von unten, mikroskopiert. *a* Enden der Fühler. *c* zwei hornige Haken (- ich habe die Larve genötigt, sie mir zu zeigen, indem ich ihre Umgebung sehr stark presste). *l* zwei hornige, zu einer Rinne gekrümmte Stücke, deren oberer Rand gezähmt ist. *e*, dreieckiges Teil, welches die vorigen trennt; es ist in der Mitte weißlich, an den Seiten braun.
- 5 Derselbe Kopf von oben. *d* fleischiges Segment, an dem der Kopf *t* hängt und unter dem er sich verbergen kaum. *a*, Fühler.
- 6 Hinterleibsende der Larve, von der Seite, vergrößert. *v,v,v,v,c,c*: sechs fleischige Strahlen, von denen die zwei *c* am Rücken kürzer als die übrigen sind. Bei manchen Larven sind diese sechs Strahlen viel länger und spitziger. *f* die zwei großen Stigmata. Darüber vier viel kleinere Flecken, durch die wahrscheinlich die Luft entweicht, die die großen Stigmata empfangen haben und die ihren Weg durch den Körper des Insekts gemacht hat.
- 7 Dasselbe von der Bauchseite. *a* After; es ist nur sichtbar, wenn sich die Strahlen *v* zum Rücken hin heben.
- 8 Schnitt längs durch eine Larve, durch Nadel offen gehalten. *u f* die zwei dicken Tracheen, die bei den Stigmata *f* enden.
- 9 Eines der Stigmata *f*, stark vergrößert; es ist hornig und wirkt wie eine Schüssel, deren Boden einen Buckel bildet; es ist aber aus zwei verschiedenen Stücken zusammengesetzt. *f* das große kreisrunde Teil, geneigt - wie es die Ränder mancher Schüsseln sind. *m* das zweite Teil, irgendwie gewölbt.
- 10 Zeigt, vergrößert, was der Zeichner und ich zu sehen glaubten: Eine sehr große Anzahl kleiner Tracheen *b*, die von der Haupttrachee abgehen und zum Stigma *f* führen; sie bilden eine Art Trichter, bei dem die Platte dieses Stigmas die Basis ist.
- 11 Schnakenlarve, geholt aus dem Loch eines Weidenstammes.
- 12 Deren Nymphe von der Bauchseite.
- 13 Von der Rückseite. *q* Hinterende. *c* Hörner, vorne.

Tafel II

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 9



Fig. 8



Fig. 7

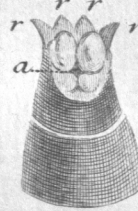


Fig. 11



Fig. 10

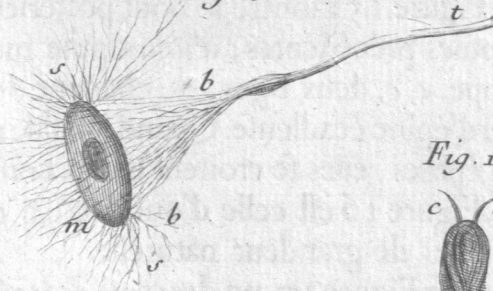


Fig. 13



Fig. 14

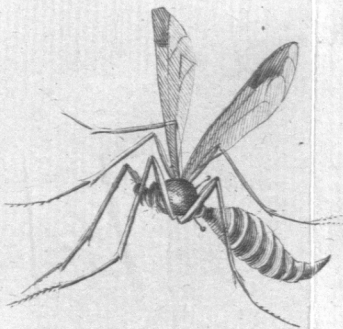


Fig. 12

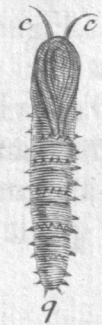


Fig. 15

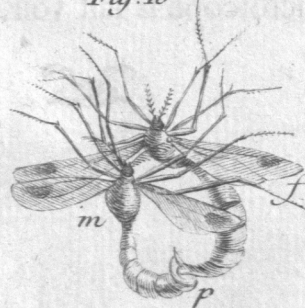
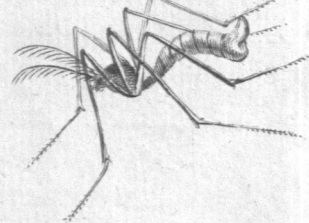


Fig. 16



Simonneau Sculp.

Fig. 1



Fig. 2

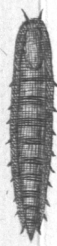


Fig. 3

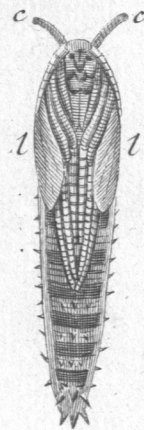


Fig. 4



Fig. 6

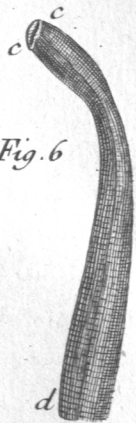


Fig. 5

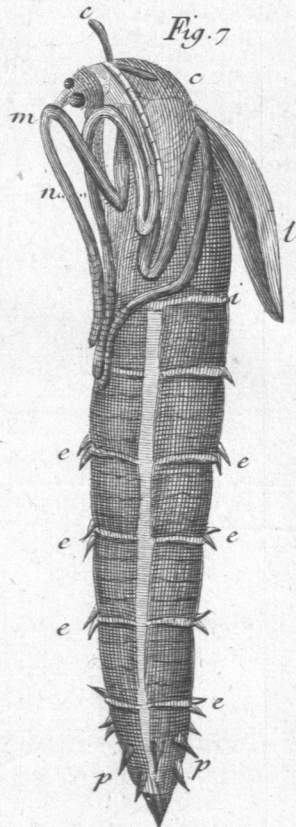


Fig. 8

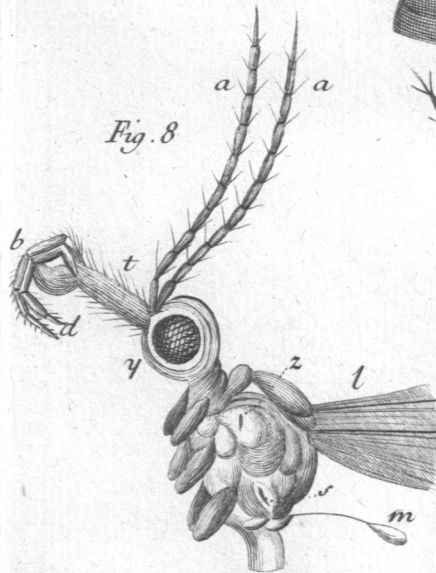


Fig. 9

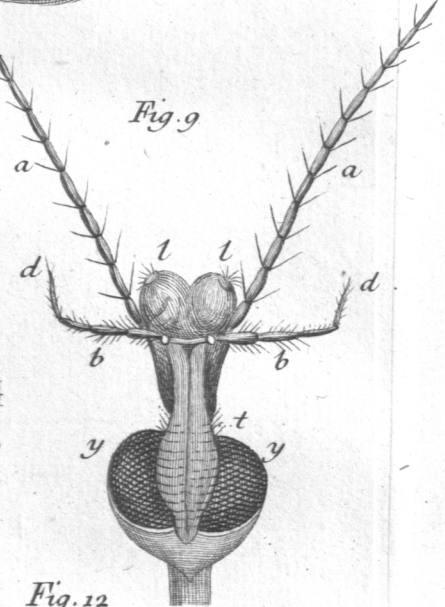


Fig. 10

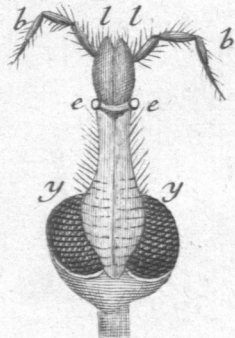


Fig. 11

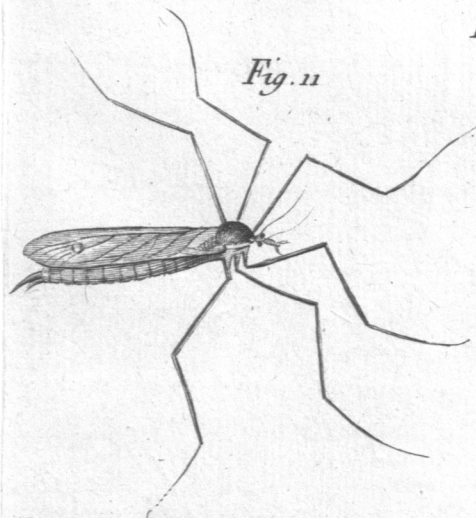
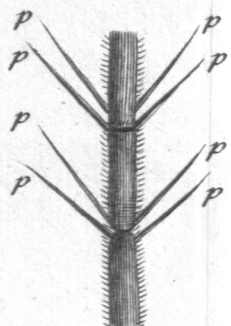


Fig. 12



Fig. 13



Simonneau Sculp.

(Seite 18)

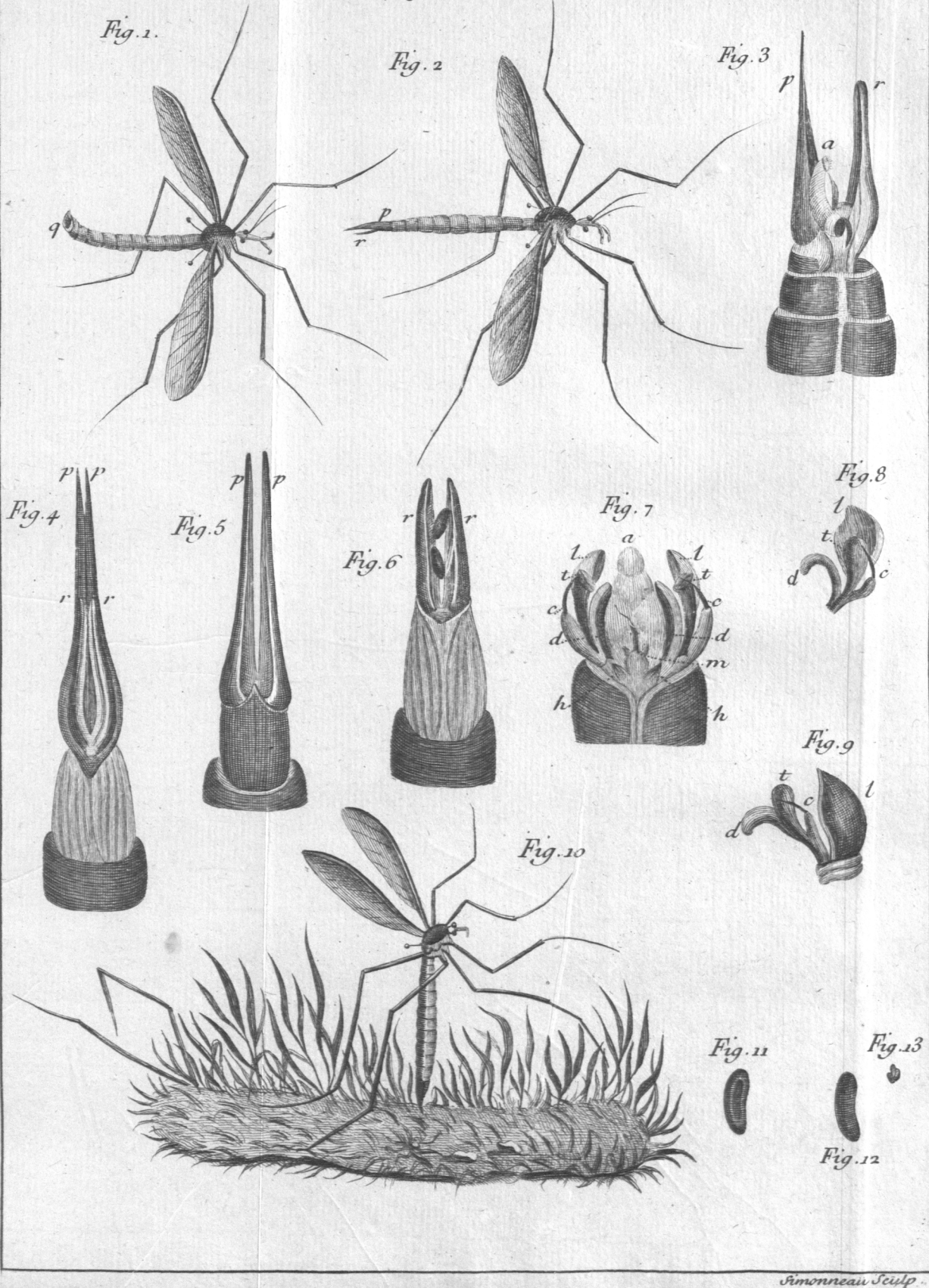
- 1/2 Nymphe, die sich im Boden unter dem Rasen aufhält, wird zu einer großen Schnake, natürliche Größe. Abb. 1: Von der Bauchseite Abb. 2: Rückenseite.
- 3 Dieselbe Nymphe, vergrößert. *c* Hörner, Atmungsorgane. *l* Flügel, dazwischen unterscheidbar die sechs Beine.
- 4 Hinterende der Nymphe von unten, stark vergrößert. *a* die Stelle, wo bei der Larve der After war. *e* dornige Höcker, die der Nymphe helfen, sich vorwärts zu bewegen.
- 5 Kürzeres Stück vom Hinterteil, von oben.
- 6 Eines der Hörner von Abb. 4, stark vergrößert. *d* Basis; *c* Spitze; scheint einen von *c* nach *c* gehenden Spalt zu haben und von quer-laufenden Fasern eingefasst zu sein.
- 7 Nymphe einer großen Erdlarve, stark vergrößert; nicht dieselbe wie in Abb. 1 bis 3. Hörner *c* kleiner als bei Abb. 3, obwohl ihr Hinterleib beträchtlich dicker ist. Gegen Ende September zum Zeichnen aus dem Boden gezogen. Man hat Flügel und Beine vom Körper entfernt, damit leichter zu sehen ist, wie letztere gefaltet sind, wenn sie an ihrem Platz sind wie in Abb. 3. *l* einer der Flügel. *i, n, m* die drei Beine, die an der Seite hängen, welche hier im Blick ist. *e* Dornen, die ziemlich nah vom Ende eines jeden Segments ausgehen. *p* Dornen am Hinterende.
- 8 Vorderteil einer Schnake, gesehen durch eine Linse mit kurzer Brennweite. *a* Fühler. *y i* Netzaugen. *t* Kopfteil der sich zu einem Rüssel verlängert. *b, d* zwei Bärte, die helfen, die Schnaken von vielen anderen Mücken zu unterscheiden; sie gehen über dem Mund vorbei, senken sich und krümmen sich unter de Kopf bei *d*. *l* Flügel, abgeschnitten und angehoben. *m* "Balanzierstange"(Schwingkölbchen). *∫* ein Stigma.
- 9 Derselbe Kopf von oben, noch mehr vergrößert. *y* Netzaugen. *t* zum Rüssel verlängertes Kopfteil. *a* Fühler; *b d* Bärte, zur Seite geschoben, um den Mund freizulegen. *l* fleischige Lippen; der Spalt, der sie trennt, ist der Mund.
- 10 Derselbe Kopf von unten. *y* Netzaugen; *b* Bärte; *l* Lippen, zwischen denen der Mund sehr deutlich ist. *e* zwei kleine Erhebungen unterhalb des Mundes.
- 11 Weibliche Schnake mit gekreuzten Flügeln in natürlicher Größe; große Art, im Oktober auf den Wiesen häufig.

- 12 Flügel dieser Schnake, vergrößert. Man kann bemerken, dass er an seinem Ursprung, bei *l o*, sehr schmal ist.
- 13 Teil eines Fühlers dieser Schnake, unter dem Mikroskop. *p* vier große Haare, die von jedem Glied ausgehen. Man sieht außerdem einen Bart aus sehr kurzen Haaren.

Tafel III

(Seite 20)

- 1 Männliche Schnake der großen Art, häufig im September. *q* das Hinterende, dicker als das Vorangehende, schräg abgeschnitten.
- 2 Das dazu gehörende Weibchen. Die Spitze *p, r* am Ende seines Hinterleibs besteht aus zwei Zangen, die im Folgenden in Groß und in Ansichten dargestellt werden, die sie besser unterscheidbar machen.
- 3 Hinterende des Schnakenweibchens von der Seite. *p* die lange Zange, die spitzigste und obere. *r* die untere Zange, kürzer und weicher. Man hat die beiden Zangen auseinander gespreizt, um die fleischigen Partien dazwischen zu zeigen.
- 4 Hinterende von unten, vergrößert. Die beiden Arme *p* der langen oberen Zange sind der Deutlichkeit wegen auseinandergespreizt, damit sie nicht wie in Abb. 2 und 3 wie ein und dasselbe Teil aussehen.
- 5 Hinterende von oben. Die beiden Arme *p* der oberen Zange sind hier sehr weit gespreizt und verbergen fast ganz die der kurzen Zange.
- 6 Hinterende von unten, wie in Abb. 4, aber nur mit einer, der kürzeren Zange. Zwischen ihren Armen *r* sieht man zwei Eier. Die Zange dient dazu, sie ins Erdreich einzuführen.
- 7 Hinterende des Männchens, vergrößert, von der Bauchseite- und zwar in dem Moment, wo der Druck alle darin enthaltenen Teile genötigt hat, sich voneinander abzuspreizen und sich zu zeigen. *l* eine Art von Halbschalen, fast hornig, die zusammen so etwas wie eine Schachtel bilden, welche alle übrigen Teile in sich schließt, wenn das Hinterteil der Schnake sich im Zustand der Abb. 1 befindet. *t* zwei hornige Teile, deren dickeres Ende einen flachen Kopf bildet. *c* eine Art von zwei Haken, deren Spitze braun und hornig und deren Stängel weiß ist. *d* zwei ziemlich hornige Stücke, hörnchen-förmig. Alle diese Teile dienen offenbar dazu, das Hinterteil des Weib-



Tafel III

chens zu packen. *m* männliches Glied, von dem eine Art Faden ausgeht. An seiner Basis findet man zwei Warzen oder Anhängsel, die man nicht mit Buchstaben markiert hat. *h* kleine Büschel roter Haare. *a* After.

- 8/9 Dieselben Partien, aber in verschiedenen Ansichten - und zwar in den seitlichen von Abb. 1. In allen drei Abbildungen sind die gleichen Teile mit denselben Buchstaben gekennzeichnet. *l* eines der Plättchen, welches die Hälfte der Schachtel oder Hülle bildet, die die übrigen Teile einschließt. Sie ist in Abb. 8 von innen oder der konkaven Seiten Seite gesehen und in Abb. 9 von der äußeren oder konvexen. *t* Stück mit dickerem Ende. *c* einer der Haken; *d* eines der Hörnchen.
- 10 Weibliche Schnake, die sich anschickt, Eier zu legen.
- 11/12 Schnaken-Ei, stark vergrößert Abb. 11: Von der Seite, wo es eine Höhlung hat. Abb. 12 : Von der entgegengesetzten Seite.
- 13 Drei Schnaken-Eier in natürlicher Größe.

Tafel IV

(Seite 22)

- 1/2 Zeigen je eine mittelgroße Schnake derselben Art, 1 männlich, 2 weiblich. Vorherrschende Färbung: grau, an den Beinen gelblich. Sie sind bei mir zuhause geboren aus Larven, die ich gefunden hatte im verrotten Inneren von Weiden.
- 3/4 Schnakenlarve unter starker Lupe und in natürlicher Größe. Diese Larven halten sich in Kuhfladen auf. *t* horniger Kopf; *∫* Hinterleib, wo auch die Atmungsorgane sind.
- 5 Kopf dieser Larve, stark vergrößert, samt zwei Segmenten. *t* Kopf; *y* brauner Fleck, anscheinend ein Auge; *b* Bärte, die zu gewissen Zeiten vom Mund ausgehen.
- 6 Hinterende dieser Larve von oben, extrem groß. *∫, ∫, u, u* vier Röhren, von denen *u, u* kürzer sind: Vier hintere Segmente. *t* zwei Tracheen, die sich bis zu den Stigmata erstrecken.
- 7/8 Nymphe dieser Larve, nat. Größe. Abb. 8 vergrößert.
- 9/10 Kleine Schnake aus dieser Nymphe in zwei Ansichten.
- 11 Larve, die am Röhrenpilz der Eiche lebt; stark vergrößert.
- 12 Teil eines solchen Pilzes, dessen Unterseite nach oben gewendet ist. *a* Rand; *u* Larve in

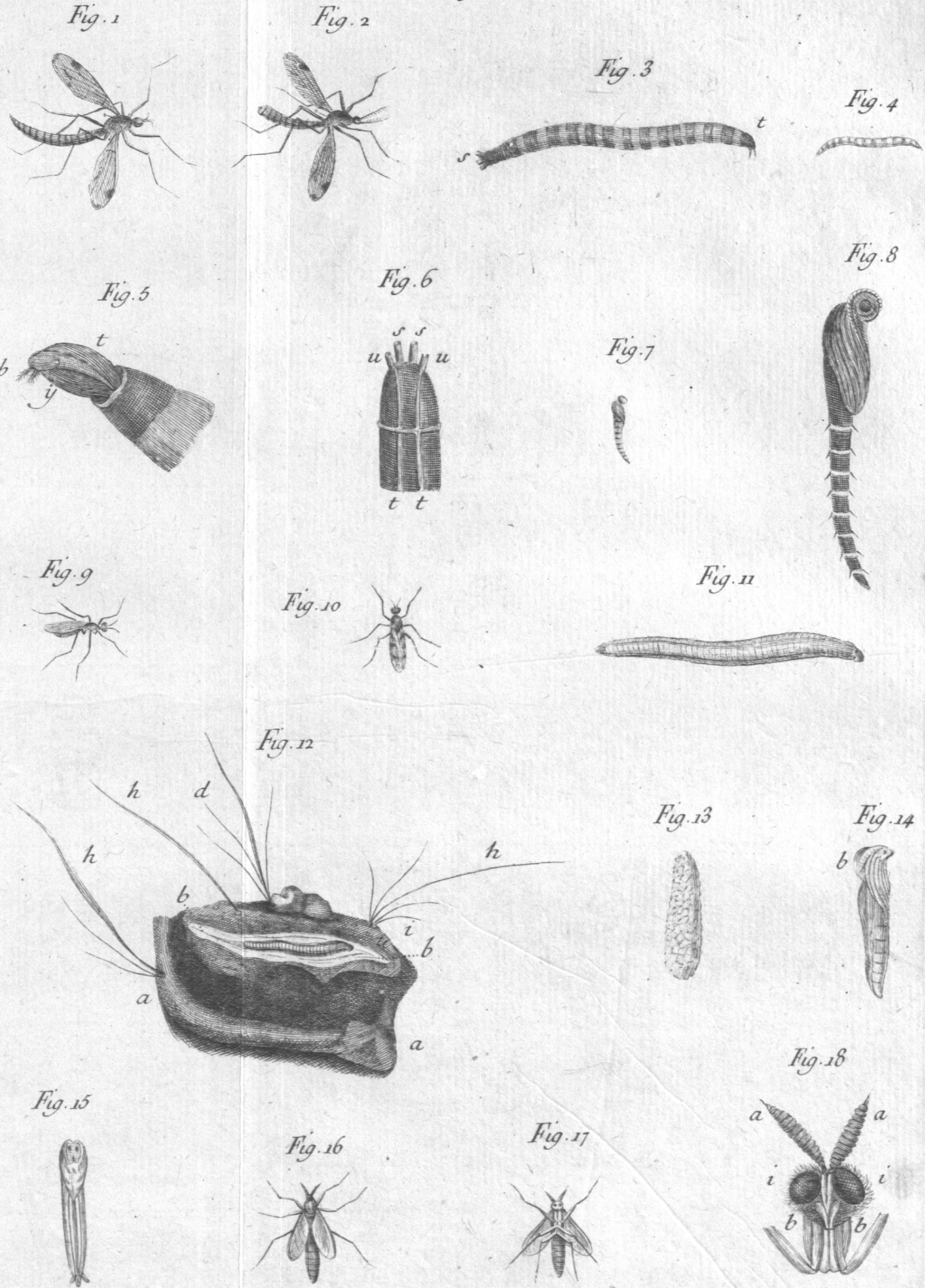
nat. Größe. Alles, was weiß und mit *b* markiert ist, ist eine Schicht von glänzendem Speichel, wo sie sich aufhält. *h* etliche Gräser, die durch den Pilz gehen; der Pilz umschließt beim Wachsen diejenigen, die ihn berühren.

- 13 Kokon dieser Larve, aus klebriger Flüssigkeit.
- 14/15 Nymphe dieser Larve, vergrößert, in zwei verschiedenen Ansichten. 15 Bauchseite; man sieht die Anordnung der Beine, die sich bis zum Hinterteil strecken. 14: von der Seite. *b* Buckel auf dem Brustteil. Bei dieser Abb. muss man am meisten die Stellung der Fühler beachten, die sich von der der meisten anderen Nymphen unterscheidet: Sie sind auf dem Brustteil, sonst teilweise unter dem Bauch.
- 16 Schnake dieser Nymphe, von oben.
- 17 Dieselbe von unten.
- 18 Vorderteil dieser Schnake, stark vergrößert, von der Bauchseite. *a* Fühler mit eigentümlicher Struktur; *i* Netzaugen; *b* zwei dicke Bärte über dem Mund.

Tafel V

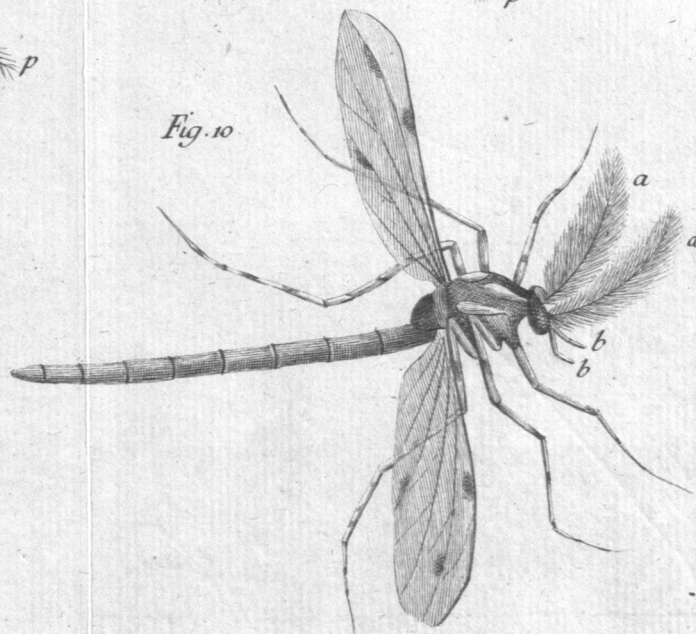
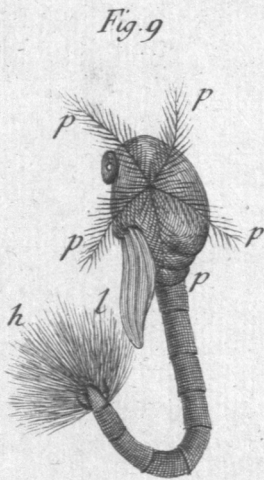
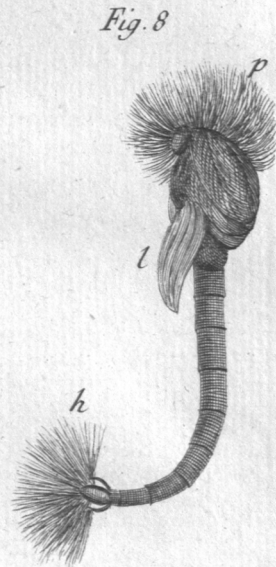
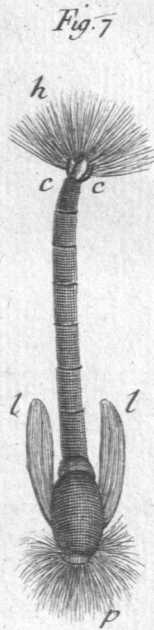
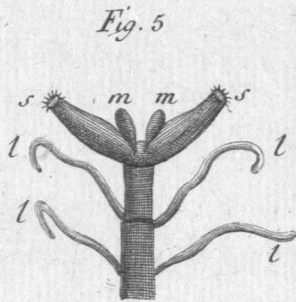
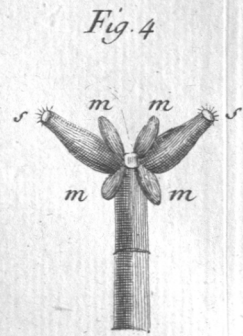
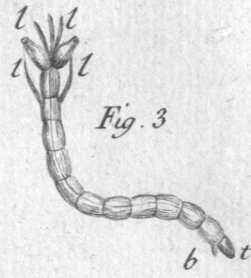
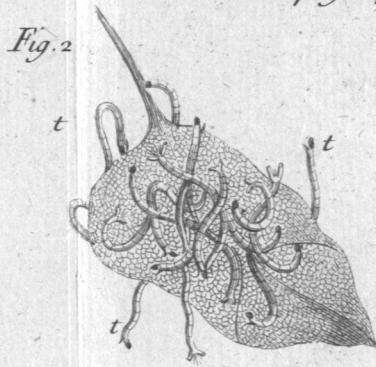
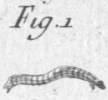
(Seite 23)

- 1 Wasser-Larve, rot, wandelt sich in kleine Schnake um.
- 2 Ein Haufen roter Larven, versammelt um ein Blatt im Wasser. Sie sind in ständiger Bewegung und wechseln oft die Haltung.
- 3 Rote Larve unter der Lupe. *b* ein Arm; *l* die vier Bänder, welche uns dazu brachten, diese Larven als Polypen zu bezeichnen.
- 4 Hinterende im Großen, oben. *∫* zwei längliche Körper, deren Ende von Haaren gesäumt ist, anscheinend Stigmata. *m* vier olivenförmige Körper, vermutlich weitere Stigmata.
- 5 Nochmals das Hinterende, aber von unten, stark vergrößert. *∫* zwei Stigmata; *m* zwei olivenförmige Körper; *l* die vier Bänder, die man bei der vorigen Abb. wegließ.
- 6/7 Nymphe der Polypenlarve, im Großen; sie hat in beiden Abb. den Kopf unten. 6: Bauch-, 7: Rückenseite. *h* Quaste am Hinterende; *p* Federbusch, der ihr Brustteil schmückt. *l* Flügel, die man in Abb. 7 vom Körper gespreizt hat. In Abb. 6 sieht man den eigenartigen Umriss von zwei Beinen *i*.
- 8/9 Dieselbe Nymphe von der Seite. Abb. 9 zeigt fünf Federbüsche *p*. Wenn diejenigen an den Flanken sich erheben und über dem Brustteil



Simonneau Sculp.

Tafel IV



Simonneau Sculp.

vereinigen, bilden sie zusammen den Federbusch *p* von Abb. 8.

- 10 Schnake aus dieser Nymphe, unter dem Mikroskop. *a* Fühler; *b* Bärte.
- 11 Nymphe einer weißen Schnakenlarve, welche kaum größer ist als die Larve in Abb. 1; auch diese Abb.- vergrößert sie sehr beträchtlich. Diese Nymphe hält sich an der Wasseroberfläche auf, in ständiger lebhafter Bewegung. *a* ein Flügel; *i* Beine mit eigenartigem Umriss; *c* eines der Hörner für die Luftatmung. Die Schnake dieser Nymphe unterscheidet sich wenig von derjenigen der roten Larven.

Tafel VI

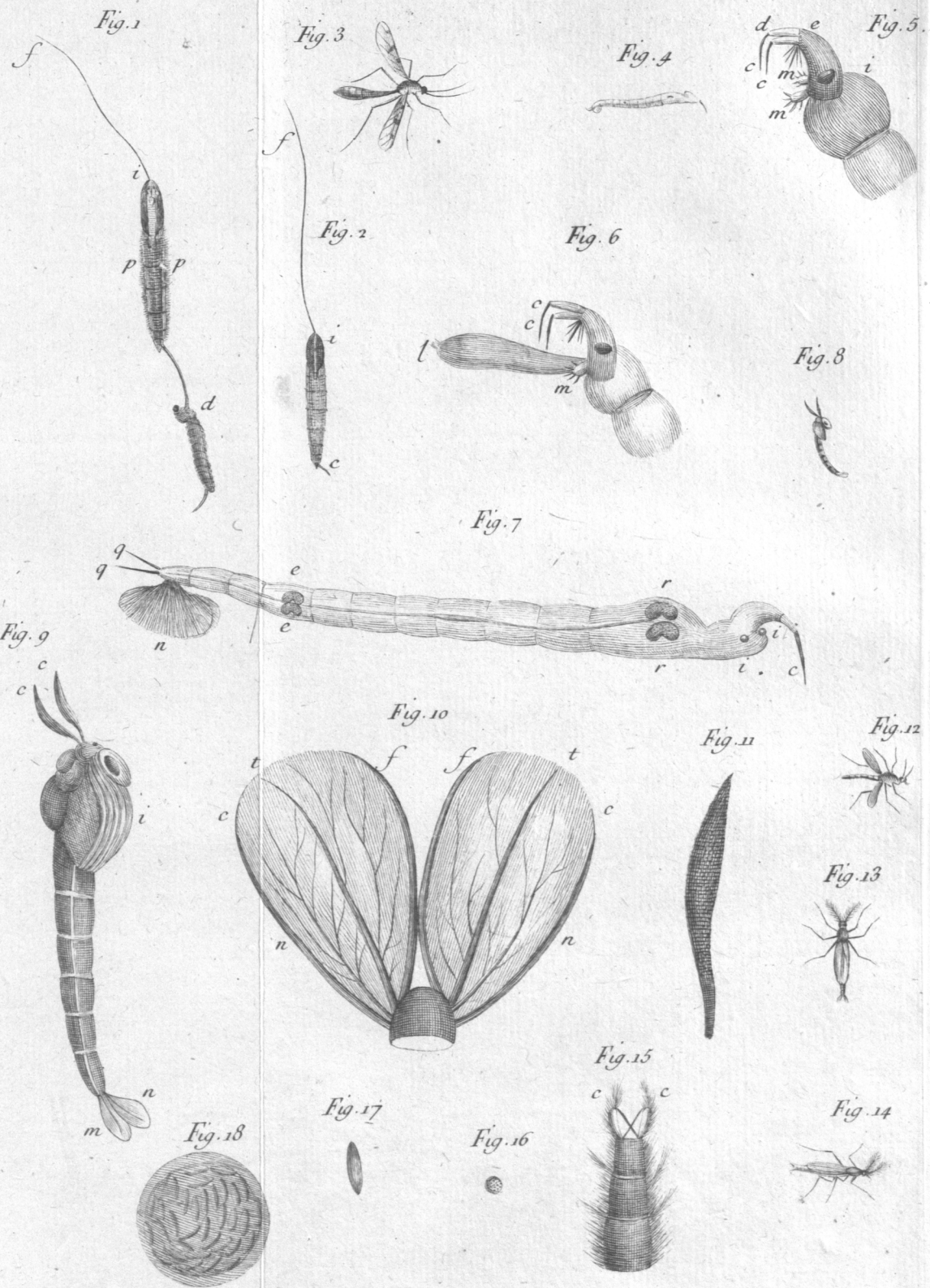
(Seite 25)

- 1/2 Nymphe einer Wasserlarve, vergrößert. 2: Larve in natürlicher Größe. Beide Abb. zeigen die Bauchseite. Diese Nymphe ist immer im Wasser. *i f* langer, vom Brustteil ausgehender Faden, dessen Ende die Nymphe gewöhnlich an der Wasseroberfläche hält; aber je nachdem sich das Wasser oben heftiger bewegt, ist der Faden manchmal mehr verdreht als hier, während die Nymphe den Ort wechselt. Das tut sie, sooft sie will; wenn sie es tut, bringt sie sich in andere Stellungen, als sie hier erscheint. Der Faden entspringt auf dem Brustteil. Abb. 1 zeigt an den Flanken Haare; damit man sie bemerkt, müssen sie mit der Lupe vergrößert werden; daher erscheinen sie in Abb. 2 nicht. *d* Larvenhülle, angeheftet gefunden an einer dieser Nymphen. Abb. 2 hat diese Hülle nicht, aber bei *c* eine Art Haken.
- 3 Schnake dieser Nymphe; auf den Flügel braune opake Flecken.
- 4 Wasserlarve in etwa natürlicher Größe, eigenartig wegen ihrer großen Durchsichtigkeit und einer Art Haken vorne am Kopf. Dieselbe Larve in Abb. 7 unter dem Mikroskop.
- 5 Vorderteil dieser Larve unter dem Mikroskop. *i* ein Auge; *c,c,d,e* die beiden Haken: Wenn sie wie in Abb. 1 und 7 aufeinanderliegen (-gewöhnliche Stellung-), scheinen sie nur ein einziger Haken zu sein. *c d* braunes horniges Ende eines Hakens; das Gelenk bei *d* ist weiß und weniger hart. *e* die Stelle, wo das Teil *c d* angegliedert ist; *m* eine Art Hände, bestückt mit Nägeln oder langen Dornen;

sie haben ihren Platz an den Seiten des Mundes, und zwar etwas darunter.

- 6 Diese Abb. unterscheidet sich von Nr. 5 nur dadurch, dass ein weißes längliches Teil *l*, von beträchtlichem Umfang, aus dem Mund der Larve hervortritt. Man nötigt dieses Teil zu erscheinen, wenn man auf den Körper drückt - vor allem nah am Kopf.
- 7 Larve von Abb. 1 unter dem Mikroskop. *c* ihr einfach erscheinender Haken - obwohl die vorigen Abb. uns gelehrt haben, dass er doppelt ist. *i* ein Auge; *r,r,e,e* vier braune genarbte nierenförmige Körper im Inneren des Insekts. *n* Flosse; *q* zwei Fäden, die einen gabelten Schwanz bilden.
- 8/9 Nymphe der in Nr. 1 abgebildete Larve, natürliche Größe. In Abb. 9 ist dieselbe Nymphe beträchtlich vergrößert. *c* zwei Hörner, wahrscheinlich Atmungsorgane; *i* Beine, *n* die beiden Flossen, von denen jede doppelt erscheint wegen einer Rippe, die sich in zwei Hälften teilt.
- 10 Hinterende der Nymphe unter dem Mikroskop, *n,c,t,f* die zwei Flossen; *n,c* äußerer Rand, *f* innerer Rand; *t* Rippe oder Hauptgefäß, das verschiedene Zweige aussendet. Die Partie *f,c* ist nicht gesäumt wie das Übrige; dies trägt dazu bei, dass man sich über die Anzahl der Flossen täuscht.
- 11 Eines der Hörner *c* aus der Abb. 9 unter dem Mikroskop; dann erscheint es kunstvoll genarbt.
- 12/13/14 Die Schnake aus der Nymphe von Abb. 8.
- 15 Hinterleibsende einer männlichen Schnake wie die vorigen, unter dem Mikroskop. *c* zwei Stängel, aus welchem eine Art von hornigen Dornen hervorgeht. Wenn das Männchen von ihnen keinen Gebrauch macht, überkreuzen sie sich, wie man hier sieht.
- 16 Gelege von Wasserschnaken, natürliche Größe.
- 17 Ein Ei aus dem Gelege, unter dem Mikroskop.
- 18 Das Gelege unter dem Mikroskop.





Simonneau Sculp.

Tafel VI

Insekten. Eine Auswahl.

Falsche Raupen und Sägefliegen*, in welche sie sich umwandeln.

René Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757)

Originalveröffentlichung: *Histoire des Tipules*.

In: *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, V; Paris 1740.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231790_00053.html

Übersetzt von Friedrich Koch

Als wir versuchten, die „Fliegen“¹ zu ordnen, verteilten wir die Vierflügler[-zu deren Geschichte wir jetzt Abhandlungen beitragen wollen-] auf vier allgemeine Klassen. Die erste stellten wir zusammen aus Insekten, die nur einen Rüssel haben, der nicht von Zähnen (Mandibeln) begleitet wird; bei der zweiten haben sie einen Mund ohne Zähne, bei der dritten einen Mund mit Zähnen und bei der vierten einen Rüssel samt Zähnen. Wenn wir eine Gattung von Vierflüglern behandeln, werden wir nicht versäumen, ihre Zugehörigkeit zu einer dieser Klassen zu benennen; aber es war nicht unsere Meinung, wir mussten uns jetzt knechten lassen von einer strikten Reihenfolge sämtlicher Gattungen der ersten und dann von allen der drei übrigen Klassen.² Wir dachten: Man sähe lieber eine Gattung hinter jene gestellt, der sie in einer Tätigkeit ähnelt oder in der Fürsorge für Eier und Junge als dass man sie nach anderen (behandelt) findet, die sich lediglich darin gleichen, dass sie Zähne haben oder nicht. Man entfernt sich von der wahrhaften Ordnung, wenn man nicht jener folgt, die mehr Interesse an denjenigen Kenntnissen verschaffen kann, die man tatsächlich dem Leser nahebringen will und einer schöner Symmetrie und größeren Regelmäßigkeit nachjagt -

die aber mehr Trockenheit ins Werk hineinbringt, Wenn man jemanden unterrichten will, muss man in ihm womöglich die Sehnsucht nach (wahrer) Unterrichtung wecken.³

Man kann sich erinnern: Unter jede der vier allgemeinen Klassen haben wir drei weitere gestellt; obwohl diese sich voneinander nicht durch so wesentliche Kennzeichen unterscheiden wie die ersteren, haben sie den Vorteil, dass ihr Kennzeichen keiner (eigenen) Untersuchung bedarf, um bemerkt zu werden. Bevor wir eine Fliege fangen, wenn sie nahe genug von uns gesessen war oder herumgeflogen ist, können wir sehen, ob ihr Körper lang oder kurz ist,- ob ihr Hinterleib unmittelbar mit dem Brustteil zusammenhängt oder durch eine Art Faden. Wir haben eine Unterklasse eingerichtet für Fliegen mit kurzem oder ellipsoiden Hinterleib, eine weitere für Fliegen mit langem Hinterleib und noch eine, wo der lange oder kurze Hinterleib anscheinend nur durch einen Faden am Brustteil hängt. Zum Glück stellt sich heraus: Wir können in der Folge verschiedene Fliegengattungen dieser drei Unterklassen behandeln, ohne uns all zu weit von der Ordnung zu entfernen, welche die interessantesten

*In der neueren Terminologie sind das die Blatt- oder Sägewespen. Die später an der Rose geschilderte ist die Rosenblattwespe *Arge rosae*. [Anm. des Übersetzers]

¹„Fliegen“ wird von RÉAUMUR benützt als Bezeichnung für Zweiflügler, Vierflügler, auch für Wespen, Bienen oder Libellen. [Anm. des Übersetzers]

²RÉAUMUR bemüht sich als verdienstvoller kluger Pionier schon um Ordnung; aber sie ist ihm nicht Hauptzwecke, sondern hat nur dienende Funktionen. Dieselbe Linie hat später FABRE weiter verfolgt. [Anm. des Übersetzers]

³Diese kostbaren Worte, wo RÉAUMUR uns in seine Gedanken blicken lässt, lauten im Original: „On s'écarte du véritable ordre, quand on ne suit pas celui qui peut faire prendre plus d'intérêt pour les connoissances qu'on veut faire acquérir; quand on en suit un mieux symétrisé und plus regulier enquelque sorte, mais qui jette plus de sécheresse dans l'ouvrage: il faut, s'il est possible, faire naître le desir d'être instruit à ceux qu'on veut instruire.“ Wörtlich übersetzt klingt dieses hoch elegante Französisch im Deutschen gestelzt. Daher habe ich, um die Essenz zu bewahren, frei übersetzt. [Anm. des Übersetzers]

Fakten uns auferlegen, die wir von unterschiedlichen Vierflüglern zu berichten haben. Wir wollten beginnen bei den Fliegen mit kurzem Hinterleib, einem Hinterleib, dessen Form einem Ellipsoid oder einer Olive nahekommt. Und die Vierflügler, die wir „Sägefliegen“ benannt haben - weil alle Weibchen dieser Gattung eine solche haben, die mit bewundernswerter Kunstfertigkeit gemacht ist -, sind diejenigen, die wir als erste zeigen.

In der zweiten Abhandlung des ersten Bandes als wir die Hauptunterschiede im Äußeren der Raupen bekanntmachen wollten - waren wir genötigt, von der Larvengattung zu sprechen, welcher unsere Sägefliegen ihre Herkunft verdanken. Diese Larven ähneln den Raupen so sehr, dass wir uns damals verpflichtet sahen, zu melden, dass und wie sie sich wesentlich von ihnen unterscheiden; wir hätten sonst gefürchtet, man hielte Insekten, die sich nicht in Schmetterlinge umwandeln, sondern Fliegen werden sollen, für Raupen. Wir haben sie falsche Raupen genannt - und sie sind von sehr fähigen Beobachtern als echte Raupen betrachtet worden. FUNGIUS hat drei dieser Arten als Raupen aufgeführt; zwei von ihnen leben von den Blättern des Johannisbeerstrauchs und eine dritte von denen der Akelei. GOEDART hat in seinen Beobachtungen (Nr. 77, Briefe a und b) ebenfalls zwei falsche Raupenarten für Raupen gehalten; obwohl sie seine Erwartungen getäuscht hatten und obwohl er anstelle der erwarteten Schmetterlinge Fliegen ausschlüpfen gesehen hatte, öffneten diese ihm die Augen nicht und das taten sie auch nicht bei seinem gelehrten Kommentator LISTER. Letzterer wusste sehr wohl, dass Raupen nur Schmetterlinge ergeben können und meinte, die zwei von GOEDART gezeichneten Fliegen seien Schlupfwespen, die im Inneren der beiden Raupen gelebt hatten. Es waren trotzdem zwei Fliegen, in welche sich die beiden Larven umgewandelt hatten, welche GOEDART fälschlich für Raupen gehalten hatte.

Freilich, diese Larven haben (schon) Ähnlichkeiten mit den Raupen, die Eindruck machen können. Ihr länglicher und wie bei vielen Raupen geformter Hinterleib ist bedeckt von einer Haut, welche wie die der Raupen beschaffen ist: Man sieht (nämlich) auf ihrer Haut unterschiedliche und verschieden verteilte Farben wie auf der von kahlen Raupen. Der Leib wird bei beiden getragen von zweierlei Beinen, hornigen und hautigen; aber die falschen Raupen haben von diesen (letzteren) viel mehr als die echten. Beide haben dieselbe Anzahl horniger Beine: sechs. Die Raupen mit den meis-

ten hautigen Beinen haben davon zehn, die falschen Raupen mindestens zwölf. Andere haben davon vierzehn, wieder andere sechzehn und ich weiß nicht, ob manche achtzehn haben. Ansonsten sind die hautigen Beine der falschen Raupen nicht - wie jene der echten - mit Haken bewehrt oder ähnlich mit Haken ausgerüstet. [Dieser Unterschied im Körperbau wurde bereits a.a.O. erläutert].

Aber schon bevor man die Anzahl und den Bau der hautigen Beine untersucht hat, kann man sich sehr wohl auf den ersten Blick sicher sein, ob das erblickte Insekt eine echte oder eine falsche Raupe ist: Sobald man (nämlich) einmal den feststehenden Unterschied beachtet zwischen den beiden Kopfformen. Bei den verschiedenen echten Raupenarten findet man tatsächlich unterschiedliche geformte Köpfe: Mehr oder weniger spitze, oben gespaltene etc. Aber die Köpfe aller oder fast aller falschen Raupen sind nach demselben Modell geformt, - und zwar nach einem Modell, nach welchem bei den echten Raupen kein Kopf gebaut ist: Sie sind kurz und rundlich, beinahe kugelförmig. Wenn sie nach vorne etwas abgeflacht sind, ist zumindest der Schädel kugelig. Die Köpfe der falschen Raupen - besonders die schwarzen oder braunen - ähneln den Köpfen von Mohren. Der Kopf bei den falschen Raupen hat auf jeder Seite nur ein Auge; dies ist groß genug, dass man es mit bloßem Auge unterscheiden kann; und der Kopf bei den echten hat auf jeder Seite fünf bis sechs Augen; diese sind in einem Zwei Drittel-Kreis angeordnet und man bemerkt sie kaum, wenn man sie nicht mit der Lupe sucht. Ihr Mund ist dem der echten Raupen derart ähnlich, dass es genügt, durch diese Ähnlichkeit gewarnt zu sein. Auch ihre Stigmata haben die gleichen Plätze wie die der echten Raupen; sie sind aber oft schwieriger zu entdecken.

Dass die Anzahl der Beine bei den falschen Raupen so variiert, liefert uns bequeme Kennzeichen, um sie in vier oder zumindest drei Klassen oder übergeordnete Gattungen einzuteilen. Man hat dann eine Klasse aus denen, die nur 18 Beine haben, eine andere mit 20, eine weitere mit 22; eine vierte Klasse besteht aus denen mit 24 Beinen. Ich meine nämlich, diese Beinzahl bei manchen beobachtet zu haben, u.a. bei einer falschen Raupe an der Knoblauchsrauke (*Alliaria*); diese ist kahl, hat am Rücken einen durchgehenden braunen Streifen und an den Flanken einen grauen. Wir wollen jedoch in dieser Abhandlung nicht die falschen Raupen nach dieser Einteilung platzie-

ren; wir planen nur, zu berichten, was an ihnen besonders beachtlich ist, ohne dass wir mühsam alle ihre Arten durchlaufen. Dies würde vielleicht ebenso viele Bände erfordern, wie wir den Raupen gewidmet haben, und ein wenig ansprechendes Werk ergeben.

Es gibt unter ihnen viele Arten, deren gesamter Körper eine einzige Farbe hat: ganz weiße, ganz schwarze oder grüne; die grünen sind sogar am häufigsten. Andere sind schiefergrau, wieder andere haben ein Blau ähnlich wie Fayencen. Manche schließlich haben auf dem Grund verschiedener Farbtöne unterschiedlich gefärbte und verteilte Streifen und Flecken. Je nachdem wir Gelegenheit haben, von irgendeiner Art der falschen Raupe zu sprechen, werden wir sie benützen, um Beispiele für diese Varietäten zu geben.

Aber wir müssen jetzt gleich wissen, dass bei manchen Arten die falsche Raupe einer sehr beachtenswerten Farbveränderung unterliegt. Sie wechseln sämtlich wie die echten Raupen die Haut, verlassen ihre vollständige Hülle - und zwar mehrmals in ihrem Leben, wie es Herr VALLISNIERI sehr gut beobachtet hat; und zwar häuten sie sich in derselben Art und Weise wie die echten Raupen, was wir schon a.a.O. erklärt haben. Wenn die falschen Raupen mancher Arten nach der letzten Häutung die letzte Hülle verlassen haben, [die sie verlassen können, ohne sich umzuwandeln] sind sie ganz anders gefärbt als vorher. Wie wir oft Insekten, die sich voneinander nur in der Art oder sozusagen in der Farbe ihrer Kleidung unterschieden, nicht auseinanderkennen, so werden gewisse falsche Raupen nach ihrer letzten Häutung ganz und gar unkenntlich. Eine falsche Raupe, die vorher ein angenehm gemustertes Gewand trug, findet sich dann bedeckt von einer Haut in einer einzigen Farbe, - und zwar mit anderen Farben als denen, die die vorhergehende Haut schmückte. In ihrer ersten Zeit haben diese falsche Raupen erlesene Hüllen, aber im reifen Alter schmucklose. Die Blätter von Holunder und Zwergholunder ernähren eine solche, deren Farbhintergrund grünlich ist, aber den ganzen Rücken entlang einen breiten braunen Streifen hat. Bei der Häutung verliert sie ihren braunen Streifen und wird überall blassgelb, wie manche Schleimsäfte.

Eine falsche Raupe, so groß wie eine mittelgroße echte Raupe, die auf der Braunwurz lebt, ist eine von jenen, die durch diese Eigenart hervorsticht: Bis sie beinahe ausgewachsen ist, ist ihre Grundfarbe grauweiß, ähnlich einer Perle; ziem-

lich nah nebeneinander gesetzte und schön aufgereihte schwarzbraune Flecken bilden auf ihrem Leib Streifen vom Kopf bis zum Hinterteil. Sie ist gespickt mit einer Menge viel kleinerer Flecken, die mit schwarzen Haaren bestückt sind. All diese Flecken und Haare, verteilt auf dem hübschen Grau, wirken angenehm. Nach ihrer letzten Häutung ist ihre Haut grünlich mit einem Stich ins Fleischfarbene. Sobald man diese falsche Raupe berührt, rollt sie sich gerne zu einer Spirale; sie gehört zur dritten Klasse und hat 22 Beine; ihr viertes Segment hat als einziges keine. Ihre häutigen Beine sind Warzen mit gespaltenem Ende, ohne Haken.

Der Farbwechsel ist nicht das Einzige, was nach der Häutung bei diesen und vielen anderen am Äußeren beachtenswert ist. Ihre letzte Haut ist runzelig, sodass ihr Leib aussieht, als wäre er aus einer erstaunlichen Anzahl von Segmenten oder ringförmigen Fasern zusammengesetzt.

Der GILBWEIDERICH⁴ hat mir eine ziemlich große Anzahl von zweiundzwanzigbeinigen falschen Raupen geliefert. Diese wirkten in gewissen Stellungen bläulich-grau und nach der Häutung waren sie gelblich-grün.

Eine falsche Raupe, die von den Blättern des Johannisbeerstrauches lebt und deren 22 Beine wie bei der vorigen angeordnet sind, hat vor ihrer letzten Häutung einen blass-grünen Farbton, mit etwas gelb vermischt; die ersten und letzten Segmente sind stärker gelblich. Sie hat eine große Zahl von schwarzen Wärzchen und erscheint wie genarbt. Alle diese Wärzchen verliert sie bei der letzten Häutung. Ihre neue Haut ist dann glatt und von einem gelb getönten Weiß; die beiden ersten und die beiden letzten Segmente sind beinahe zitronenfarbig.

Durch ihren letzten Hautwechsel werden andere falsche Raupen noch stärker unkenntlich als die, die Wärzchen verlieren. Da gibt es stachelige, geschmückte mit einem Wald von Stacheln, der sie bedeckt; denn diese Stacheln stecken auf dem Körper sehr nahe beisammen und sind symmetrisch geordnet. Diese letzteren falschen Raupen sind klein; so muss man ihre Stacheln mit der Lupe betrachten, um ihre Gestalt deutlicher zusehen - und die ist sehenswert. Auf Eichen ha-

⁴Was „Lysimachie“ bedeutet, fand ich in keinem Lexikon; aber als Mann einer begeisterten Botanikerin habe ich die „Kosmos - Enzyklopädie der Blütenpflanzen“ griffbereit. Da steht im lateinischen Register: „Lysimachia, Gilbweiderich“. Hier ist mir schon öfter geholfen worden. Danke, Eva! [Anm. des Übersetzers]

be ich mehrmals eine dieser zweiundzwanzigbeinigen falschen Raupen gefunden, deren Körper leicht mit grün laviert ist. Die sich auf ihm erhebenden Stacheln sind schwarz; jeder endet in einer Gabel: Nahe an seinem Ende teilt er sich in zwei Äste, die in einer dünnen Spitze enden.

Auf einem wilden Pflaumenbaum fand ich eine andere falsche Raupe, deren ziemlich dunkelgrüner Körper von weißen Stacheln bedeckt ist. Das obere Ende all dieser Stacheln streckt zwei gleich lange Zweige aus, so lang wie der Stiel oder länger; diese Zweige krümmen sich ein wenig nach unten. Die Form der Stachels liegt zwischen einem breiten Y und einem T. Indem sich die Zweige von ihrem Anfang entfernen, werden sie nach und nach spitziger.

Diese beiden Arten falscher Raupen zeigen nach der letzten Häutung keine Spur dieser eigenartigen Stacheln mehr; ihre Haut ist dann völlig kahl und glatt.

Die falschen Raupen mehrerer Arten strecken sich nur aus, wenn sie krabbeln oder fressen. In Ruhe sind sie zusammengerollt; ihr Kopf liegt im Zentrum einer Spiralwindung oder von einhalb, die ihr Körper bildet und diese Windungen liegen auf derselben Ebene. Andere falsche Raupen - darunter eine grüne vom Rosenstrauch, rollen sich auf eine merkwürdige Art zusammen: Sie bilden etwa zwei Spiralwindungen, die sich nicht auf der selben Ebene befinden; der Kopf ist an der Peripherie der Rolle und der Schwanz im Zentrum; aber er ist das höchste Teil und erhebt sich wie der Zylinder eines Wachslights, das bereit ist, angezündet zu werden.

Andere falsche Raupen zeigen beim Fressen vielfältige, und zwar ganz und gar seltsame Stellungen. Sie packen die Blätter am Rand an und halten die Dicke des Blatts zwischen ihren sechs hornigen Beinen. So angeklammert lassen sie ein kleines Stück Blatt zwischen ihren Zähnen durchgleiten, die sofort auf einen Hieb die Partie abreißen, auf die sie treffen. Der übrige Körper befindet sich in der Luft und krümmt sich zu verschiedenen Zeiten auf hunderterlei, meist höchst bizarre Art. Das Hinterende erhebt sich mal mehr, mal weniger über das Übrige und nimmt dabei verschiedene Umrisse an: Zuweilen liegt der Hinterleib beinahe umgekehrt auf dem Kopf, während die ganze Bauchseite samt den hautigen Beinen nach oben schaut.

Manche dieser falschen Raupen fallen durch ihre Haltung auf und durch die Art und Weise, wie sie sie variieren; sie leben anscheinend gesellig

und packen ein Blatt gemeinsam an; manchmal sind mehr als dreißig um dasselbe Weidenblatt herum nebeneinander. Alle sind mit Nagen beschäftigt und bieten im selben Augenblicke das eben besprochene Schauspiel vielfältiger Haltungen. Ihr Farbuntergrund ist ein grünliches Weiß, auf welchem vom Kopf bis zum Hinterteil beinahe schwarzbraune Streifen angeordnet sind. Sie gehören zur zweiten Klasse, derjenigen mit 20 Beinen; das vierte und das elfte Segment sind beinlos. Soviele gleichzeitig mit einem Blatt beschäftigte Insekten sind bald mit ihm fertig; jede frisst sich vorwärts in dem von ihr gemachten Einschnitt; sie sparen jedoch die dicke Rippe und die Hauptnerven aus. Man sieht eine Menge Weidenzweige, auf denen sie sich etabliert haben, von welchen von Stelle zu Stelle nur noch ein langer Faden absteht, bei dem beiderseits fünf bis sechs kürzere und dünnere Fäden weggehen. Auf diesen Rest sind alle Blätter reduziert, die der Trieb getragen hatte.

Die falsche Raupe am Geißblatt, von der wir oben bereits sprachen, hat eine Seltsamkeit anderer Art, die aber vielleicht nicht ihr allein eigen ist. Wenn ich sie am Morgen gefangen habe, sah ich ihren Körper bedeckt von überall ausgeschwitzten Tropfen. Diese Flüssigkeit ist etwas klebrig; obwohl sehr flüssig und glasklar, hat sie einen durchdringenden unangenehmen Geruch. Ich will nicht zu erklären versuchen, warum ihr Körper wie ein Sieb ist, der Flüssigkeiten durchläßt. Ich will mich auch nicht allzu sehr Vermutungen hingeben, wenn ich sage: offenbar sind die Löcher, welche nötig sind, um der eingeatmeten Luft einen Ausgang zu lassen, dieselben, die die Flüssigkeit herauslassen, deren Gefäße gerade zu voll sind. A.a.O. haben uns die echten Raupen Gelegenheit gegeben, die Existenz von Löchern festzustellen, mit denen ihre Haut durchsiebt ist, um die Luft der kleinen Tracheen entweichen zu lassen.

Obwohl - wie bei Raupen allgemein - die falschen Raupen meist einen nahezu zylindrisch geformten Körper haben, ist er bei manchen abgeflacht. Solche Raupenarten haben wir als Assel-Raupen bezeichnet. Derselbe Grund berechtigt uns, eine auf Erlen gefundene als falsche Assel-Raupe zu benennen. Ihre Segmente verschachteln sich eines unter das andere; sie ist sehr flach und grünlich.

Bei einer anderen Gattung, deren Körperform extrem von der sonstigen abweicht, sind die Arten nicht leicht zu charakterisieren. Man findet sie an

verschiedenen Obstbäumen: Pflaumen, Kirschen, aber vor allem an Birnen. Die Obstbäume sind jedoch nicht die einzigen, wo man sie sehen kann; denn auf Eichen habe ich sie auch gesehen. Die einen wie die anderen halten sich an die Oberseite der Blätter und fressen nur das obere *Parenchym*⁵. Wegen ihrer stets klebrigen Haut könnte man sie für Schnecken halten, wenn man nicht ihre Beine sähe. Ihre Färbung ist braun-grün, ähnlich wie bei Blaualgen oder Kaulquappen. Ich nenne sie auch falsche Kaulquappen-Raupen, aber aus einem anderen Grund. Sie sind selten länglich - wie es eine Raupe doch ist. Sie können gewisse Körperpartien absichtlich anschwellen lassen. Oft tun sie dies im äußersten Maß mit dem vorderen Drittel - oder einer größeren Portion ihres Körpers und machen das Übrige dünn; darum ähnelt die falsche Raupe einigermaßen einer Kaulquappe. Die Ähnlichkeit verstärkt sich, weil ihre Haut wie gesagt grünlich wie bei der Kaulquappe ist und ebenso feucht aussieht. An den falschen Raupen auf den Birnbäumen habe ich nur 20 Beine gefunden; am letzten Segment konnte ich keines entdecken. Zuweilen zeigen sich an Birnbäumen äußerst viele dieser Insekten; man findet vier, fünf auf einem Blatt. Auch habe ich Birnbäume gesehen, die im Juli nichts als vertrocknete Blätter hatten, weil alle auf der einen Seite abgenagt waren.

Obwohl sich die meisten Arten falscher Raupen auf Baumblättern aufhalten, leben manche Arten im Verborgenen. Da gibt es eine, die Stängel von Rosen aushöhlt, sie wie eine Flöte anbohrt und von dem lebt, was sie losmacht. Wir haben bereits von einigen gesprochen, die nach Mandeln riechen, wenn man sie zerdrückt; diese bringen im Frühjahr die gerade ansetzenden Birnen zum Abfallen und lassen sie nicht groß werden. Sie hausen im Inneren der Frucht und leben von deren Substanz. Andere ziehen wieder andere Früchte vor. Die Geschichte der Gallen gab uns Gelegenheit, falsche Raupen bekannt zu machen, die in diesen Gallen heranwachsen - häufig auf Blättern von Salweide und Weide.

Um zu Vierflüglern zu werden, stoßen sämtliche falsche Raupen ihre Larvenhaut ab. Danach sind sie Nymphen. Wir wollen uns nicht mit Erklärungen aufhalten, wie jede Nymphe gezwungen ist, die Larvenhaut am Rücken auseinanderzureißen und wie sie durch den entstandenen Riss her-

ausschlüpft. Alles, was da passiert, haben wir erzählt, als wir berichteten, wie die Puppe sich aus der Raupenhaut zieht, um hüllenlos zu erscheinen. An den Nymphen der falschen Raupen erkennt man leicht Beine und Flügel; aber da sind sie eingewickelt und im Übrigen so weich und zart, dass sie dann unfähig sind zu den Aufgaben, für welche sie bestimmt sind. Sie würden Reibungen harter und rauer Dinge nicht standhalten. Wenn also eine falsche Raupe fühlt, dass sie bereit ist, das Stadium zu wechseln, denkt sie daran, sich einen Kokon zu bauen, dessen Innenwände so eben und glatt sind, dass sie (auch) die zartesten Partien nicht verletzen können; gleichzeitig muss der Kokon durch seine Festigkeit Fremdkörpern widerstehen, die ihn drücken könnten und Insekten, die wollen, dass die Nymphe zu ihrer oder ihrer Jungen Speise wird.

Nach allem, was wir über unterschiedliche Herstellungsweisen von Kokons verschiedener Raupenarten sagten, können die falschen Raupen allem Anschein nach bei dieser Art von Arbeit nichts Neues zu bieten haben; jedoch verstehen es mehrere Arten der letzteren, sich Seidenkokons anzufertigen, die in ihrem Aufbau einige Besonderheiten aufweisen. Von außen haben sie nichts Bemerkenswerthes; sie sind meist länglich wie ein Ei, manchmal aber abgeflacht und manchmal unregelmäßig. Um an diesen Kokons das Beachtliche zu sehen, darf man sich nicht beim Äußeren aufhalten; man muss den Kokon öffnen, und zwar mit einiger Vorsicht, nach und nach - wie man es tut, wenn man die Nymphe freilegen will, ohne sie zu verwunden. Man erkennt dann: Der Kokon besteht aus zwei sehr unterschiedlichen Geweben: Das eine, äußere, ist ein grobmaschiges Netz und das andere ist ein sehr dichtes Gewebe, dichter als jedes andere Tuch. Man vergleiche übrigens diese beiden Gewebe nicht voreilig mit denen am Kokon der Seidenraupe, wo jenes der Außenhülle locker, weich und baumwollartig ist, während das innere dicht und fest ist; denn die Gewebe am Kokon der falschen Raupe unterscheiden sich in vieler Hinsicht von den vorigen. Die Außenhülle - wiewohl netzartig - ist nichts weniger als weich und baumwollartig. Dieses siebartige Gewebe ist das solideste am Kokon und das, was am besten dem Druck widerstehen kann. Schon mit bloßen Auge erkennt man das Netz; betrachtet man es aber mit einer starken Lupe, scheint es, wenn auch im Kleinen, dem eines Tennisschlägers zu gleichen. Seine Fäden sind derart dick, dass sie wie kleine Darmsaiten aussehen - allerdings un-

⁵Bei der damaligen Armut an Fachbegriffen überrascht uns RÊAUMUR hier mit diesem Ausdruck, den ich gar nicht für so alt gehalten hätte. [Anm. des Übersetzers]

gleichmäßig; sie sind elastisch - wie jene, wenn sie gespannt sind -, so dass sie zu ihrer ersten Position zurückkehren, wenn der Fingerdruck, der sie angezogen hatte, wieder nachlässt.

Das innere Gewebe dagegen, dichter und zwar äußerst dicht, ist weich und schmiegsam. Auch hat das innere Gewebe - und das ist das Seltsame daran - mit dem äußeren nichts zu tun; beide berühren sich einfach, ohne miteinander irgendwie verbunden zu sein; ja sie hängen nicht einmal aneinander, so dass der Kokon der falschen Raupe doppelt ist: Er ist aus zwei Kokons zusammengesetzt, von denen der eine im anderen liegt - wie bei zwei dünnen Holzschachteln, wo eine etwas kleinere bequem in eine etwas größere hinein passt. Aber beim Kokon unserer falschen Raupe ist die äußere Schachtel oder Hülle solide, um die innere, dünne zu schützen.

Man kann sich leicht davon überzeugen, dass die Struktur dieser Art von Kokons genau von der Art ist, wie wir so eben beschrieben haben. Man braucht nur mit einem Messer vorsichtig einen kleinen Teil am Ende der äußeren Hülle abzuschneiden, - sie lässt sich schneiden wie eine Feder -; das abgetrennte Stück legt dann die zweite Hülle frei. Man schneide weiter Stücke am selben Ende ab, bis die innere Hülle ganz entblößt ist, und zwar bis über die Stelle hinaus, wo sie am meisten angeschwollen ist; dann ziehe man das Ende des Inneren Kokons heraus - entweder mit einer Nadel oder mit zwei Fingern der selben Hand, während man mit den Fingern der anderen die äußere Schale festhält. Ohne spürbar Kraft aufzuwenden, etwas aufbrechen oder ablösen zu müssen, lässt man aus der äußeren die innere Hülle herauskommen, welche unmittelbar die Nymphe umschließt, und man erkennt ohne jeden Zweifel, dass die zwei Kokons nichts tun, als sich zu berühren und in keiner Weise aneinanderhängen. Wenn dann das Netz des äußeren leer ist, kann man das Netz klarer sehen, weil kein undurchsichtiger Körper dagegen steht. Dann kann man auch seine Elastizität besser erkennen; denn nachdem man es beinahe flach gedrückt und die einander gegenüberliegenden Innenseiten dazu gebracht hat, sich zu berühren, wird man sie ihre vorherige Krümmung wieder annehmen sehen, sobald man sie loslässt.⁶

Die falsche Raupe hat nur einen gewissen Vorrat an Seidenmasse; wie haushälterisch sie diese

verwendet, ist beachtenswert. Die äußere Hülle muss zu einem gewissen Widerstand fähig sein. Nun ist klar: Wenn die gleiche Seidenmenge, die für ein weitmaschiges Netz mit sehr dicken Fäden, einer Art Seilen, verwendet wurde, für die Herstellung eines dichten Gewebes verwendet wird, bei dem man die Maschen nicht sieht, dann ist es nötig, dass die Fäden des letzteren viel feiner sind, um die Leerräume der Maschen alle füllen zu können. Dann hätten die schmiegsameren Fäden nicht die Steifheit derer, die die äußere Hülle bilden und die äußere Hülle würde zu weich. Da aber dieser äußere Kokon Maschen wie kleine Seile hat, ist er notgedrungen uneben; er hat bei weitem nicht die Glätte, welche die Hülle hat, die unmittelbar um die zarten Körperteile der Nymphe liegt. Wenn also die falsche Raupe die Hülle gewebt hat, die ihr im Nymphenstadium Sicherheit gibt, webt sie sich eine weitere, auf welcher die Körperteile der Nymphe liegen werden wie auf einem sehr weichen Bett. Das Innere dieses zweiten Kokons ist sanfter und glatter als der schönste Satin.

Sie müssen sich unbedingt einen äußeren Kokon bauen, der den Zähnen ihrer Feinde standhalten kann. Herr VALLISNIERI hat nämlich Ameisen beobachtet, die solche Kokons suchten; sie nagten diese an und gelangten bis zur beklagenswerten Nymphe, die darin eingeschlossen war und aus welcher sie eine gute Mahlzeit machten.

Vorzugsweise müssen wir eine falsche Raupe bekannt machen, die vom Rosenstrauch lebt und zu denen gehört, die sich einen doppelten Kokon machen; denn wir haben später viel zu sagen von der Fliege, in welche sie sich umwandelt. Diese falsche Raupe ist eine von denen, die durch ihre bizarren Stellungen auf sich aufmerksam machen; gewöhnlich hält sie ihr hinteres Ende in die Höhe, und zwar oft in S-Form; manchmal ist es auch nach unten gekrümmt. Sie gehört zur ersten Klasse, der mit 18 Beinen. Oft wäre man versucht ihr nur 16 zuzutrauen, da sie die beiden letzten selten zeigt. Das vierte, zehnte und elfte Segment sind beinlos. Ihre hornigen Beine enden in zwei Krallen, während dieselben bei den echten Raupen nur eine haben. Der Farbuntergrund auf der Oberseite des Körpers ist gelblich und geht ins Hellbraune. Sie ist ganz bedeckt von kleinen schwarzen Erhebungen; auf den meisten steht ein Haar. Flanken und Bauchseite zeigen ein Grün zwischen Blassgrün und der Farbe von Wasser. Alles Grünliche ist durchscheinend und lässt im Inneren die Tracheen und ihre Verzweigungen sehen. Unten, den ganzen Bauch entlang, bemerkt

⁶Die Vielfalt, die RÉAUMUR hier aufdeckt, lässt einen immer mehr staunen. [Anm. des Übersetzers]

man ein Gefäß ähnlich dem Rückengefäß, das wir als das Herz der Raupen und vieler anderer Insekten angesehen haben, oder wenigstens als ihre Hauptschlagader. Das Gefäß am Bauch unserer falschen Raupe hat (auch) eine Bewegung; sie erscheint aber langsamer und schwächer als die beim anderen. Sollte dieses Gefäß die Hauptvene sein?

Ist diese falsche Raupe ausgewachsen, gräbt sie sich im Erdreich ein, um sich dort einen doppelten Kokon zu bauen in der Art wie die oben beschriebenen. Diese im Boden gebauten Kokons muss man von Erdkörnern säubern, die sich im Netz der äußeren Hülle verfangen haben, wenn man dieses Netz deutlich sehen will. Hält man aber diese Insekten in Puderdosen, wo man ihnen kein Erdreich gibt, so bauen sie sich trotzdem die Herberge, die sie für ihre Umwandlung brauchen. Ich hatte welche, die sie sich auf Rosenblättern machten. Ihre Kokons waren sauber und tauglich; die äußere Hülle war rötlich mit einem Stich ins Zimtfarbene, die innere war heller gefärbt.

Die falsche Raupe am Geißblatt und viele weitere gehen ebenso ins Erdreich und bauen sich dort Kokons nach dem beschriebenen Vorbild.

Andere falsche Raupen aber graben sich ein, um sich im Boden Kokons zu bauen, die mehr denjenigen mehrerer echter Raupenarten ähneln. Sie verbinden Erdkörner miteinander und formen daraus eine hohle Masse, deren Äußeres fast kugelrund ist und deren Inneres sie mit einem Seidengewebe überziehen.

Nicht alle Kokons aus reiner Seide, worin die falschen Raupen sich einschließen, sind so aufwändig gebaut wie die der falschen Raupe an Rose, Geißblatt etc. Sie befinden sich unter Baumrinde am Ende einer Spur aus gehäuftem Holzmehl - und zwar mitten im Winter -, manchmal auch in Höhlen von Bäumen, die zu faulen anfangen. Dort fand ich Kokons aus weißem, sehr dichtem, aber dünnem und infolge dessen schmiegsamem Seidengewebe, in welchem eine falsche Raupe hauste, die sich dort umwandeln musste. Die durch Rinde oder Holz geschützten Kokons benötigen keine so kräftige Hülle wie die im Erdboden, kurz unter der Oberfläche; sie haben nicht das gleich große Risiko, zerdrückt zu werden. Jede Art Erfindsamkeit wird nur den Insekten gewährt, die sie nötig haben.

Manche unserer falschen Raupen bauen sich noch schwächere Kokons als die vorigen. Eine ziemlich kleine mit 22 Beinen mit einem braunen

Streifen den ganzen Rücken entlang, die ich an Ulmen fand und die ich zusammen mit einem Blatt dieses Baumes in einer Puderdose einschloss, baute sich auf diesem Blatt einen Kokon; von außen war er weiß, glänzend und uneben wie trocken gewordener dichter Schaum. Wie Seifenschaum oder wie Schaum aus dem Speichel von Schnecken war er voll von Blasen; das Innere aber war eben und fest und man sah die einzelnen weißen und glänzenden Fäden.

Ich habe genügend zu verstehen gegeben, dass die falschen Raupen ebenso weben wie die echten. Die Spinndrüse hat bei beiden den gleichen Platz; aber ich meinte, zwei zu sehen, zwei nebeneinanderstehende Warzen, die einer falschen Raupe am Johannisbeerstrauch Fäden lieferten. Da sie keine Erde fand, mühte sie sich ab, äußerst trockene Körner miteinander zu verbinden. Ich störte sie bei ihrer Operation und zerbrach den begonnenen Kokon; sobald sie aus ihrem ersten Kokon geholt worden war, machte sie sich daran, vor meinen Augen einen neuen zu bauen.

Die Jahreszeit, in welcher eine falsche Raupe sich einen Kokon baut, entscheidet darüber, wie lange sie darin bleibt. Ich sah eine, die aus dem ihren im Sommer schlüpfte und eine Fliege war nach drei Wochen oder sogar früher. Und ich sah andere, die hatten sich erst Ende August eingeschlossen und wurden in meinem Arbeitszimmer gehalten; diese zeigten sich in ihrem ersten Stadium noch im April, als ich ihre Kokons öffnete. Zur Winterzeit hatte ich, wie gesagt, falsche Raupen gefunden in Kokons, welche unter der Rinde gewisser Bäume oder weiter innen in anderen gebaut worden waren. Um zum Endstadium zu gelangen, müssen sie alle zu Nymphen werden und aus den vorhergehenden Beobachtungen folgt, dass sie nie eine derart lange Zeit im Nymphenstadium zubringen, wenn sie Herbst und Winter über in den Kokons leben; sie überleben dort im Larvenstadium und zwar ohne jede Nahrungsaufnahme.⁷ Diese lange Enthaltensamkeit wird uns nicht als etwas Neues erscheinen; die echten Raupen haben uns dafür genügend Beispiele geliefert. Die falschen Raupen wandeln sich dann zu Nymphen um, wenn die Jahreszeit günstig dafür ist, dass sie bald zu Fliegen werden können.

Schließlich wird also die falsche Raupe zur

⁷Man sagt zwar: Diese Hungerkünstler - wie auch Wanzen oder Spinnen - sind eben klein; aber mir ist diese lange Hungerzeit doch rätselhaft. [Anm. des Übersetzers]

Nymphe, welche sich darauf in eine Fliege umwandelt, ohne den Kokon zu verlassen. Diese Fliege gehört zu denen, die keinen Rüssel haben, aber an beiden Seiten des Kopfes einen starken Zahn. Diese beiden Zähne treffen in der Mitte des Mundes aufeinander. Der erste Zweck, zu welchem der Mund sie benützt ist, auf den Kokon einzuwirken,- sie dazu zu verwenden, sich einen Ausgang zu verschaffen aus einer Unterkunft, die nur noch ein Gefängnis ist. Die Zähne werden bald damit fertig, die Seidenfäden zu zerhacken - sogar diejenigen, die bei manchen Kokons mit Erdkörnern verbunden sind.

Die Fliegen der verschiedenen Arten von falschen Raupen sind sich alle ähnlich; sie wirken sozusagen wie eine Familie. Das geht so weit, dass ein Beobachter, der die Fliege irgendeiner falschen Raupe gründlich genug untersucht und sich ein Bild von ihr gemacht hat, imstande ist, eine zum ersten Mal gesehene Fliege, die aus einer anderen falschen Raupe kommt, als eine solche zu erkennen, auch wenn sie sich von der zuerst gesehenen in Färbung und anderen Bedingungen unterscheidet. Ich will nicht reden von wesentlichen Ähnlichkeiten zwischen ihnen wie dem Aufbau des Mundes, den man nur sehen kann, wenn man die Fliege in den Fingern hält. Ich will von denen reden, die sich auf den ersten Blick bemerken lassen und doch nicht leicht zu beschreiben sind, weil sie das Ergebnis eines Ganzen aus kleinen Einzelheiten sind.

Alle haben ein ziemlich träges Wesen, sind wenig scheu, lassen zu, dass man sich ihnen nähert, ja sogar, dass man sie fängt; sie wirken dummlich. Bald werden wir sehen, dass wir zufrieden sein müssen mit dieser Art Stumpfsinn. Ihre Flügel kreuzen sich über dem Hinterleib und stehen überall etwas über; außerdem sind sie ein wenig gewölbt. Diese Flügel sind nicht so glatt und auch nicht so gut gespannt wie diejenigen vieler anderer Fliegen; sie haben kleine Erhebungen und Vertiefungen und wirken als wären sie schlecht auseinandergezogen. Im Übrigen bieten diese Fliegen verschiedener Arten oft viel weniger auffallende Varietäten als die falschen Raupen und wenn wir uns darauf einließen, sie im Einzelnen zu beschreiben, könnte man uns tadeln, wieso wir uns allzusehr mit Kleinigkeiten aufhalten. Es wird genügen zu sagen, dass etliche sich spürbar von anderen in der Färbung unterscheiden; die einen haben einen gelben Hinterleib, andere einen gräulichen oder schwarzen. Bei manchen - unter anderem bei der Fliege der Geißblatt-

Raupe - kommt die Färbung der der Bienen nahe. Die einen haben durchscheinende Flügel mit einer kaum merklichen Gelb-Tönung; die schwarze oder bräunliche Tönung der Flügel bei anderen ist sehr kräftig. Schließlich variieren die Nuancen in den Farben von Hinterleib und Flügeln auch bei den verschiedenen Arten. Manche aber differieren nicht besonders, obwohl diese Fliegen von falschen Raupen stammen, die sehr voneinander verschieden sind. Bei den einen ist der Hinterleib kürzer, bei den anderen länger. Auch im Aufbau ihrer Fühler kann man Unterschiede bemerken: Die einen sind gekörnte Fäden, die anderen keulenförmig. Manchmal sind die Fühler des Männchens anders als die des Weibchens. Die männliche Fliege der falschen Raupe vom Rosenstrauch hat mit Haaren gesäumte, während die des Weibchens glatt sind. Aber hören wir auf, bei derart kleinen Varietäten stehenzubleiben; besser wir lassen eine Partie betrachten, die man bei allen Weibchen findet und die auf jeden Fall bewundernswert erscheinen muss - sogar bei denjenigen, die sie am wenigsten bewundern können -, sobald sie ihren Aufbau kennen.

Die weiblichen Fliegen unserer falschen Raupen legen Eier; die mehrerer Arten - und die einzigen Eier, die wir gegenwärtig betrachten - wollen untergebracht sein in Einschnitten im Holz oder in anderen Teilen lebender Bäume. Die Fliege wurde ausgestattet mit einem Werkzeug, das sie instandsetzt, diese Einschnitte zu machen. Dieses Werkzeug ist eine richtige Säge, die sich nicht unterscheidet von denen, die wir zum Holzschneiden verwenden - außer dass sie aus Horn ist, während die unseren aus Stahl sind und außer dass sie mit viel mehr Kunstfertigkeit gearbeitet ist als die unseren. Unsere gewöhnlichen Sägen sind viereckig zugeschnittene Klingen auf einer der langen Seiten, wo die Basen der Zähne in gerader Linie angeordnet sind. Aber man ist genötigt, die Spitze eines jeden Zahns ein wenig von dieser Linie zu entfernen, und zwar abwechselnd in der entgegengesetzten Richtung. Ich will sagen: Neigt sich ein Zahn nach rechts, so neigt der folgende sich nach links, der nach dem vorigen nach rechts und so fort. Daher kommt es, dass die Spitzen der Hälften der Zähne sich auf einer Linie befinden und die Spitzen der anderen Zähne auf einer anderen, etwas entfernten. Der Raum dazwischen wird die Bahn der Säge genannt. Die Teile des zu sägenden Gegenstandes, die sich in diesem Zwischenraum, in der Bahn des Werkzeugs, finden, sind diejenigen, die zu Körnern, zu Sägemehl zerklei-

nert werden müssen. Man hält diese Bahn umso enger, je dünner die Säge ist, und zwar weil man weniger von den Teilen des Gegenstandes verlieren will, den man zerschneiden möchte. Wenn die Kunsttischler kostbare Hölzer in dünne Scheiben zu spalten haben, verwenden sie Sägen mit sehr schmaler Bahn; dagegen die Arbeiter mit großen Sägen, die dicke Stämme spalten, die sie zu Brettern verarbeiten, haben dicke Sägen mit beträchtlicher Bahn.

Da die Sägen unserer Fliegen äußerst dünn sind, brauchen sie keine sehr voneinander abweichenden Zähne zu haben; aber die Art, wie diese Sägen arbeiten müssen, bedingte, dass die Basen der Zähne nicht wie die der unseren auf einer geraden Linie platziert würden. Die Seite - oder zumindest ein großer Teil der Seite -, auf welcher sie aufgereiht sind, ist ein wenig konkav, beinahe wie bei der Schneide einer Sichel; die Säge endet in einer Spitze und wir werden sehen, dass dies so sein muss. Sie ist jedoch nicht in ihrer ganzen Länge konkav; die Zähne, die dem Anfang der Säge am nächsten sind, stehen auf einer konvexen Linie. Infolgedessen hat die Seite, von der die Zähne der Säge ausgehen einen Umriss wie die Linien, die - wie die Mathematiker sagen - einen Wendepunkt haben, einen jener Punkte, der eine konkave Teilstrecke von einer konvexen trennt.

Wenn wir wollen, dass jemand allein eine Säge handhabt, und zwar mit nur einer Hand, befestigen wir an einem Ende der Säge einen Griff, ähnlich wie bei Messern. Die Säge unserer Fliegen wird in Bewegung gesetzt wie unsere Sägen mit Griff. In ihrem Ursprung befestigte, beinahe hornige Sehnen dienen ihr als Griff; Muskeln arbeiten, um sie nach vorne zu stoßen und zurückzuziehen, - genauso wie die Hand des Arbeiters es tut, der eine Säge mit Griff ihr Werk tun lässt. Aber die Hand lässt auf einmal nur eine solche Säge arbeiten und wir vergaßen leider zu sagen, dass unsere Fliege zwei solche gleichgroße Sägen besitzt, die sie gleichzeitig in Bewegung setzt, obwohl wir bisher nur von der einen Säge gesprochen haben.

Das Geheimnis, mehrere Sägen auf einmal arbeiten zu lassen, ist uns nicht unbekannt. Unsere Arbeiter - unter anderen die Kunsttischler - haben zuweilen zwei oder drei Sägeblätter, die auf demselben Rahmen montiert sind; der Kunsttischler hält diesen Rahmen mit beiden Händen und lässt alle darauf montierten Sägen zugleich arbeiten. Unsere Fliegen aber machen bei dieser Art Arbeit etwas, was wir nicht tun können: Die Sä-

gen auf dem einen Rahmen gehen alle in dieselbe Richtung, alle werden zugleich nach hinten oder unten gebracht. Die Fliege dagegen stößt zur gleichen Zeit eine der Sägen nach vorne und zieht die andere nach hinten zurück. Es ist noch zu bemerken: Der Arbeiter, der mehrere Sägen auf einmal verwendet, benützt sie dazu, dass er ebenso viele Einschnitte macht, wie er Sägen hat, während die beiden Sägen der Fliege zur selben Zeit daran arbeiten, denselben Einschnitt zu vergrößern; sie üben die Funktion einer Säge aus, deren Bahn sehr breit wäre.

Da diese beiden Sägen sehr dünn und dazu bestimmt sind, holzige Fasern zu zerreißen, müssen sie während ihrer Tätigkeit festgehalten werden; sonst passiert es ihnen, dass sie sich krümmen oder voneinander entfernen. Die Natur hat für alles vorgesorgt; der Rücken beider Sägen liegt der ganzen Länge nach in einer Rinne, die von zwei hornigen Teilen gebildet wird - wie oft bei Klingen und Sprungmessern. Je weiter sich diese zwei Teile von ihrer Basis entfernen, desto schmaler werden sie - wie die Form der Sägen es verlangt. Sie sind dick, nach außen gewölbt und haben noch dazu Kanneluren in der Richtung von gewundenen Säulen; sie werden zusammengehalten durch eine oder vielmehr mehrere Membranen, die sehr solide und doch imstande sind, sich zu falten; infolgedessen ermöglichen sie den hornigen Klingen, eine Rinne zu bilden, die etwas mehr oder weniger breit sein kann. Herr VALLISNIERI hat sich nicht überlegt, dass der einzige Zweck dieser Membranen sei, die hornigen Klingen festzuhalten; nach seiner Beobachtung waren es zwei Röhren und er meinte, ihre einzige Bestimmung sei, die Eier aus dem Hinterleib der Fliege hinauszuleiten.

Die Zähne an den Sägen unserer Fliegen sind selbst noch gezähnt. Jeder große Zahn ist eine Reihe sehr kleiner Zähne. Wir dürfen nicht überrascht sein, dass die den Insekten gewährten Werkzeuge den unseren überlegen und besser gearbeitet sind, wenn wir uns daran erinnern, von wem sie sie erhalten haben.

Außer den Besonderheiten, die wir oben über die Sägen dieser Fliege bemerkt haben, und die den unseren fehlen, haben sie noch eine, welche nicht vergessen werden darf. Jede Säge ist nicht nur eine Säge, sie ist gleichzeitig eine Raspel oder eine Klinge von eigenartigem Aufbau. Raspeln haben wichtigere Zwecke, als Tabak oder Zucker zu zermahlen. Sie dienen dazu, zu holperige Oberflächen der härtesten Dinge - wie Steine oder Me-

talle - zu ebnen. Die Sägen haben sozusagen nur an ihrer Schneide Zähne, während bei den Raspeln lange breite Flächen nur so von Zähnen starren. Wir haben im selben Werkzeug noch nicht Säge und Feile oder Raspel vereinigt - und das eine wie das andere findet sich beisammen in jedem der Werkzeuge, die unseren Fliegen gegeben sind, um Einschnitte in Holz zu machen. Außer den wie bei gewöhnlichen Sägen angeordneten Zähnen haben sie auf einer ihrer breiten Seiten, der äußeren, eine beträchtliche Anzahl viel feinerer Zähne; diese geben den anderen kaum etwas an Länge nach - wenn [sie] überhaupt [etwas nachgeben]. Alle haben die Richtung hin zum Ursprung des Werkzeugs und eine kleine Neigung gegen die dicken Sägezähne. Jeder dieser langen dünnen Zähne wirkt wie die von Kämme, sodass es aussieht, als seien mehrere Kämme untereinander appliziert auf der Außenfläche jeder Säge. Diese Zahnreihen bilden eine Feile oder Raspel, die noch zur (Wirkung der) Säge hinzukommt; es ist aber eine Raspel oder Feile ganz anderer Art, als sie bisher von unseren Arbeitern zugeschnitten worden ist.

Wiewohl die mit einem so eigenartigen Werkzeug ausgerüsteten Fliegen nicht selten sind, wie wohl es Arten davon gibt, und zwar sogar mehrere Arten, die auf einem der häufigsten Büsche unserer Gärten, dem Rosenstrauch, leben, ist dieses mit soviel Kunstfertigkeit gebaute Werkzeug jedoch unbekannt geblieben, bis die Augen von Herrn V. es sehen konnten. Unter einer großen Zahl seltener Beobachtungen, die wir diesem berühmten Autor verdanken, hat ihm vielleicht keine derart gefallen und offenbar hat er keine so geschätzt. So trug er Sorge, diese so überraschende Säge zu beschreiben und sie mit allen dazu gehörenden Teilen in Kupfer stechen zu lassen, sowie die Geschichte der Fliege zu liefern, an welcher er sie zuerst fand - und das alles mit einer Weitläufigkeit und Eleganz, die es uns sicherlich verleidet hätten, nach ihm von einem so seltsamen Werkzeug zu sprechen und von dem Gebrauch, den die Fliege davon macht, wenn wir nicht dazu genötigt gewesen wären durch die allgemeine Geschichte der falschen Raupen und ihrer Fliegen, welche notwendigerweise ein Teil unseres Werkes ist.⁸ Im Übrigen dürfen wir nicht unsere Meinung verhehlen, dass diejenigen, die die Geschichte dieser

Fliege von Herrn V. noch nicht gelesen haben, darin mit Vergnügen lesen können.⁹ Obwohl wir uns vornahmen, nichts vom Wesentlichen dieser Geschichte wegzulassen, können wir an etlichen Einzelheiten vorübergehen, die bei Herrn V. sicherlich gefallen werden. Im übrigen wird man Unterschiede finden zwischen den Abbildungen, die dieser aufmerksame Beobachter stechen hat lassen und denjenigen, die wir erscheinen lassen, um ein Werkzeug aus derselben Gattung darzustellen; aber die Unterschiede sind wenig wesentlich. Die Sägen, die er hat darstellen lassen, haben keinen Rücken und sind an den beiden gegenüberliegenden Seiten gezähnt. Zweifellos hat Herrn V. solche gesehen; jene aber, die wir beobachteten, haben einen Rücken wie diejenigen unserer Arbeiter. Seine Abbildungen sind nach einer Fliege gemacht, die von einer anderen Art ist als die, die wir im Großen haben zeichnen lassen, obwohl beide Fliegen von falschen Raupen stammen, die auf dem Rosenstrauch leben.

Man kann sich gut vorstellen, dass man auf das Mikroskop oder zumindest auf sehr starke Lupe zurückgreifen musste, um an unseren Fliegen den Aufbau der Sägen deutlich zu sehen. Das bloße Auge lässt trotzdem dieses Werkzeug gut genug erkennen, um die Sehnsucht nach genauere Kenntnis zu wecken. Hält man zwischen zwei Fingern eine Fliege, die von irgendeiner falschen Raupe stammt - und zwar eine mit besonders dickem Hinterleib - und drückt den Bauch sanft, so zwingt man zwei zu einer Schale gekrümmte Blätter, die in geringem Abstand vom After entspringen, sich voneinander abzuspreizen und zwischen sich einen Spalt zu lassen; in diesem bemerkt man eine Spitze, die stärker braun ist als ihre Umgebung. Erhöht man den Druck, nötigt man das Ding, von welchem man nur die Spitze gesehen hatte, sich im Ganzen zu zeigen; man zwingt die gesamte Säge, blank zu erscheinen. Die beiden krummen Klingen, die man zum Spreizen genötigt hat, sind dazu da, um sie in der Zeit zu bedecken, wo sie untätig sein muss.

⁸Ansonsten ziehe ich es vor, die Perioden auf mehrere Sätze zu verteilen; aber dieses Prachtstück möchte ich den Lesern gerne gönnen. [Anm. des Übersetzers]

⁹Das 1602 in Bologna erschienene Werk „De animalibus insectis libri septem“ („Sieben Bücher über die eingeschnittenen Tiere“ - insectum, das ist uns gar nicht mehr bewusst, ist also ein Eigenschaftswort! -) war damals schon eineinhalb Jahrhunderte alt, gehörte aber offenbar immer noch zu den Standardwerken; denn die Forschung ging bis zu den großen Sprüngen im 19. und 20. Jahrhundert langsam, sehr langsam voran. Herr V. war vor allem leidenschaftlicher Sammler - eine Ausnahme damals, als Insekten allgemein als Ausgeburten des Drecks verachtet waren. [Anm. des Autors]

Wenn die Fliege, der man den Hinterleib gedrückt hat, einen weniger aufgequollenen Hinterleib hat, obwohl sie von derselben Art wie die vorige ist,- sie also ein Männchen ist, lässt der Druck keine Säge erscheinen. Dieses Werkzeug ist nur dem Weibchen nötig, das Männchen hat es nicht. Aber man lässt (bei ihm) zwei konkave und spitz endende Klingen am After sich voneinander trennen und zeigen, dass beide miteinander eine Zange bilden, die sehr geeignet ist, das Hinterteil des Weibchens zu packen. Der After wird dann weiter weggedrückt, im gleichen Abstand zwischen den Klingen erscheint eine fleischige Partie, die auf jeder Seite verstärkt wird durch zwei knorpelige Teile. Jedes von diesen endet in einer Art von kurzer Kralle, die etwas nach außen gekrümmt ist. Zwischen diesen beiden Krallen ist die Öffnung, durch welche das männliche Glied hervortritt.

Aber es ist das Weibchen, dem wir unsere Blicke schulden; dieses haben wir zu betrachten und es kann gar nicht anders sein, als dass wir mit Vergnügen zuschauen, während sie mit Eierlegen beschäftigt ist und infolgedessen die Einschnitte macht, in welche sie sie platziert. Es gibt kaum einen Garten ohne Rosensträucher und es gibt fast keinen Rosenstrauch, dessen Zweige nicht alle Jahre dazu dienen, eine gute Anzahl Eier unserer Sägefliegen zu beherbergen. Die Stellen an den Zweigen, wo Eier gelegt wurden, sind leicht von den restlichen zu unterscheiden; gewöhnlich sind sie stärker angeschwollen als das, was folgt und vorhergeht. Sie sind gekrümmt, und die konkave Seite ist schwärzlich, sieht vertrocknet aus. Man prüfe diese schwärzlichen Stellen und man wird kleine Ritzen entdecken, auf dem Grund derer man zuweilen Eier findet; wenigstens wird man die Orte sehen, wo sie waren.

Wenn man gerne eine unserer Sägefliegen beim Eierlegen sehen möchte, dann ist es bequem, diejenigen auszuspähen, welche die Rosenstöcke lieben. Man kann sie dort zu verschiedenen Jahreszeiten finden; ich habe sie da im Frühjahr gesehen, um Mitte Mai, den ganzen August über und sogar die ersten Septembertage. Die Fliege, die ich unter den besten Umständen und viele Male beobachtet habe, ist am Kopf und Brustteil schwarz; auch die Flügel sind fast der ganzen Länge nach an den Außenseiten schwarz gesäumt; ihr Hinterleib zeigt eine ins Orange gehendes Gelb, das auch die Beine haben; diese haben nur (noch) zwei Kniebänder oder schwarze Punkte.

Wenn man an schönen Tagen so um zehn Uhr

morgens am Rosenstrauch Fliegen dieser oder einer nah verwandten Art sieht, hänge man sich mit den Augen an sie, um sie zu verfolgen; dann wird man leicht das Vergnügen erleben, eine bei ihrer Operation zu beobachten. Wie wir schon sagten, sind diese Fliegen zum Glück träge, faul und anscheinend dumm - oder, um diese durch ihre Tätigkeit so eigenartigen Fliegen besser zu behandeln: Sie sind sehr wenig wild, sie sind es weniger, als man zu wünschen wagte; vorausgesetzt, man macht keine großen Bewegungen, kann man sie ganz so nah betrachten, wie man will. Ich habe sie oft beobachtet mit Lupen von nur drei bis vier Linien Brennweite, ohne sie von ihrer Arbeit abzubringen, und oft haben sie weitergemacht, obwohl ich - um sie besser zu sehen - einige Zweige abnahm, aber in Wahrheit tat ich dies so sanft wie möglich. Ist die Fliege zur Eiablage bereit, spaziert sie von Zweig zu Zweig und durchläuft mehrere, bevor sie sich für einen Platz entscheidet. Der, den sie wählt, ist gewöhnlich ein Stück weit von der Spitze entfernt - jedoch aber viel näher von dort als vom Anfang des Triebes; der Kopf der Fliege ist dabei nach unten gewandt. Hat die Fliege an einer ihr genehmen Stelle Halt gemacht, krümmt sie ihren Hinterleib etwas nach unten. In diesem Augenblick sei man aufmerksam, dann wird man alsbald die Spitze der doppelten Säge wahrnehmen - der Säge, die aus zwei Blättern besteht. Sofort erscheint ein längeres Stück der Säge und in einem Augenblick lässt die Fliege sie beinahe ganz heraustreten aus der Art von Etui, in welchem sie liegend eingeschlossen war. Ist sie heraußen, richtet die Fliege sie auf und bringt sie beinahe senkrecht an den kleinen Zweig heran, in den sie sie bohren will. Nur in diesem Moment, wo die Säge in die passende Stellung gebracht wird, kann man sie ganz sehen, denn kaum hat ihre Spitze die Rinde berührt, taucht sie hinein. Die Fliege krallt sich mit den Beinen an und drückt ihren Bauch gegen die Basis des Werkzeugs; sie presst mit aller Kraft. In diesem ersten Moment führt sie das Werkzeug nur soweit, dass es ins Holz einsticht,- nur, um seine Spitze hineinzubringen,- nur um es dazu zubringen, wie es sein muss, damit die Zähne der Sägen Fuß fassen können. Dann können diese bald mit Erfolg arbeiten: Bald steckt eine längere Partie des Werkzeugs im Holz und taucht immer tiefer hinein; schließlich, in weniger als einer Minute, gelangt es ihm beinahe seiner ganzen Länge nach hineinzukommen. Der Bauch der Fliege, der zunächst durch die ganze Länge der Säge von der

Rinde entfernt war, kommt dieser so nahe, dass er auf ihr liegt.

Um all das zu sehen, braucht man nur seine Augen irgendwie zu unterstützen; hilft man ihnen aber mit einer starken Lupe und sucht man sich günstig hinzustellen, um alle Vorgänge gut beobachten zu können, so wird es leicht gelingen zu sehen, was mehr ist als das simple Pressen der Fliege, die das Werkzeug ins Holz eindringen lässt. Man wird - und zwar mit Vergnügen - das alternative Spiel der beiden Sägen sehen. Man wird sehen: Da wird eine ins Holz hinein gestoßen, während die andere in Richtung Rinde zurückgezogen wird und man wird sogar sehen: Diese Bewegung wird verursacht von jener der Sehnen und Knorpel, an welche jede Säge angefügt ist.

Genau gesagt, führt die Fliege ihr Werkzeug nicht in den Rosentrieb ein, um es hineinzustecken und den Trieb einfach zu spalten; sie führt es ein, um dort eine Höhlung zu machen, die geeignet ist, ein ziemlich dickes Ei unterzubringen, das sie darin hinterlassen will. Achtet man auf die Art, wie das Werkzeug arbeiten muss, um in den Trieb einzudringen, so wird man sehen, wieso es angebracht war, dass es Besonderheiten hat, welche unsere Werkzeuge nicht besitzen, die wir doch zu ähnlichen Zwecken benützen wie die Fliege. Um ein Stück Holz der Länge oder der Quere nach durchzusägen, müssen unsere Sägen nicht spitz sein, sie können zunächst in die Oberfläche eingreifen, auf welche man sie legt; sie könnten nur dazu dienen, in das Holz überall eine gleiche Rille zu machen. Aber dies ist nicht die Form, welche der Fliege für ihren Einschnitt passend wäre. Dieser Einschnitt darf nicht überall gleich breit und tief sein; das Ei, welches darin hinterlassen wird, darf nicht nur (einfach) angenommen werden, sondern es muss zugedeckt werden. Um ihren Einschnitt zu machen, dirigiert die Fliege ihr Instrument beinahe wie ein Chirurg seine Lanzette, wenn er ein Gefäß öffnet: Die Fliege taucht es zunächst fast senkrecht ein und zieht es dann schräg zurück. Die beiden Sägen der Fliege müssen also am Ende zugespitzt sein - was bei den unseren nicht nötig ist. Es war nötig, dass ihre Enden sich in die Rinde und die Holzfasern eindringen konnten, wie es Schneidewerkzeuge tun. Die Sägezähne sind imstande, die Holzfasern zu zerschneiden, auf welche sie treffen. Aber diese zwei so erstaunlich dünnen Sägen, die beide eine äußerst schmale Bahn haben, konnten keine genügend weite Höhlung öffnen. Die äußere Fläche jeder Säge ist (deshalb) als Raspel geformt,

um das zu ergänzen, was der Bahn und der Dicke der zwei Sägen fehlt: Wenn eine der Sägen in Richtung Rinde zurückgezogen wird, zerreißen die Zähne (der Raspel) die Fasern, auf die sie treffen.

Wie gesagt hält die Fliege ihren Hinterleib auf den Zweig zu gekrümmt, wenn sie beginnen will ihre Säge hervortreten zu lassen aus dem Etui, wo sie gewöhnlich steckt. Wir müssen hinzufügen: Sobald die Sägen in eine gewisse Tiefe vorgedrungen sind und es sich weniger darum handelt, den Einschnitt zu vertiefen, als ihn zu verlängern, richtet die Fliege den Hinterleib wieder auf und lehnt ihn in einem (solchen) Winkel gegen die Säge, dass sie gut nach hinten zu weitersägen kann.

Nachdem wir das Spiel unter der Lupe bewundert, ihre Fortschritte gesehen und sie soweit möglich eindringen gesehen haben, scheint jede Bewegung in den Sehnen still zu stehen; alles sieht nach Ruhe aus. Das ist der Moment, wo der Einschnitt so weit getätigt ist, wie es sein muss und die Fliege aus ihrem Leib das Ei ausstößt, um es an die vorbereitete Stelle zu legen. Nach einem Augenblick der Ruhe zieht die Fliege auf einen Schlag den größten Teil des Werkzeugs aus dem Einschnitt zurück und lässt nur die Spitze - weniger als ein Drittel der Länge - darin. In diesem selben Augenblick gibt es da etwas zu beobachten. Ich habe da eine schäumende Flüssigkeit voller Blasen, wie bei Seife, bis zum äußeren Rand des Einschnittes hochsteigen sehen. Manchmal habe ich sogar gesehen, wie Blasen über den Rand hinausgedrängt wurden.

Schneidet man auf beliebige Art in einen Rosenstrauch ein, so wird man sich leicht davon überzeugen, dass er zu keiner Zeit in der Lage ist, auf der Stelle eine solche Menge schäumenden Saftes zu liefern und die Monate August bis September gehören zu denen, wo er am wenigsten liefern würde. Es scheint also sicher zu sein, dass diese Flüssigkeit von der Fliege geliefert wurde, die damit ihr Ei bewässert. Vor allem ist diese Flüssigkeit klebrig und Herr V., dem das nicht entging, meint, die Fliege verwende sie, um die dem Rosenstrauch zugefügte Wunde abzudichten und so daran hindert, sich zu schließen. Es hat sehr den Anschein, dass sie dazu dient, das Ei zu konservieren und die zerkleinerten Holzfasern, auf denen es liegt, an der zu raschen Zersetzung zu hindern.

Kurz nachdem die schäumende Flüssigkeit erschienen ist, zieht die Fliege ihre doppelte Säge vollends aus dem Einschnitt und bringt sie an ihren gewohnten Ort zurück, - aber nicht für lange.

Sie macht bald einen Schritt nach vorne, d.h. sie läuft dabei abwärts, lässt hinter und über sich den fertigen Einschnitt, um ganz nah beim vorhergehenden einen neuen zu machen. Sie beginnt dann aufs Neue mit dem beschriebenen Manöver, lässt ihre doppelte Säge ausfahren, sticht senkrecht ein und lässt die beiden Sägeblätter spielen. Schließlich legt sie in den letzten Einschnitt ein Ei. So fährt sie fort und macht hintereinander neue Einschnitte in einer mehr oder weniger langen Reihe, offenbar je nachdem ihr der Zweig für die Aufnahme von Eiern geeignet erscheint. Manchmal liegen nur drei bis vier Einschnitte hintereinander, aber zuweilen habe ich bis zu vierundzwanzig gezählt. Oft verlässt die Fliege den Zweig, wo sie angefangen hatte, ohne mit dem Gelege zu Ende zu kommen. Sie geht weiter zu einem der nächsten (Zweige) und geht dort spazieren; manchmal durchmisst sie mehrere, bis sie eine Stelle findet, die ihr passend erscheint für einen Neuanfang ihrer Operation.

Ich denke nicht, dass die Fliegen alle ihre Eier an einem einzigen Tag legen; trotz der hervorragenden Werkzeuge, mit denen sie ausgerüstet sind, um das Holz derartig zu zerschneiden, wie sie es tun, muss es für sie eine recht harte Arbeit sein. Alles, was eine Fliege vor meinen Augen vollbringen konnte - und sie wirkte nicht, als hätte sie vor, Zeit zu vergeuden -, war, dass sie von 10^h bis 10:30 sechs Einschnitte fertig brachte. Davor hatte sie auf einem anderen Zweig drei gemacht und hielt es nicht für passend, noch mehr zu machen. Ich habe jedoch einige arbeiten sehen, die mir geschicktere Sägerinnen zu sein schienen und raschere Fortschritte machten.

Bei einem gerade angefertigten Einschnitt ist die Öffnung ein kleiner etwas gekrümmter Spalt, ähnlich wie bei einem Aderlass, weniger als eine Linie lang ¹⁰. Ich habe eine Reihe von fünfzehn gemessen, die nur kaum 1 Zoll lang war; $\frac{1}{5}$ dieser Länge betraf die Einschnitte; denn die Fliege lässt immer zwischen zwei Einschnitten einen freien Raum und wir werden bald sehen, warum.

Hebt man um einen Spalt herum die Rinde etwas vom Holzigen ab, so legt man das Innere der Höhlung frei. Das Ei, welches sie ausfüllt, ist im Verhältnis zur Fliege ziemlich dick; es ist länglich, an dem einen Ende etwas dünner und von einem Gelb ähnlich wie der Hinterleib der Fliege.

Die Stelle am Zweig, welcher sie ihre Eier anvertraut hat, scheint sich am ersten Tag von an-

deren nur darin zu unterscheiden, dass sie eine Reihe von Spalten aufweist, ähnlich denen, die eine Lanzette in unserer Haut öffnet und deren Ränder - wie bei Aderlässen - sich wieder einander nähern. Bald aber, vom nächsten Tag an, ist diese Stelle anders gefärbt als das Übrige; sie ist braun und wird sogar schwarz, während die Umgebung - vor allem auf der gegenüberliegenden Seite - ihre grüne Färbung bewahrt. Ja, es vollzieht sich nach und nach an den Einschnitten eine auffallende Veränderung, welche der Farbwechsel (noch) nicht anzeigte. Der Farbwechsel nämlich meldet offenbar, dass die Rinde - vielleicht auch die Holzfasern darunter - faulen und zu vertrocknen anfangen. Indessen bemerkt man, dass die eingeschnittenen Stellen sich erheben und sich von Tag zu Tag mehr wölben. Kurz, nach einigen Tagen wird die Reihe der Einschnitte zu einer Kette olivenförmiger Rosenkranzperlen, die der Länge nach etwas von ihrem Umfang verloren haben.

Man rechne diese Erhebungen nicht einem Wachstum der eingeschnittenen Partien zu; diesen Partien ist die Möglichkeit zu wachsen genommen. Dass sie einer anderen und zwar sehr eigenartigen Ursache zu verdanken sind, wird man erkennen, wenn man eine der gewölbten Stellen öffnet, das Ei herausholt und dann - wie ich es zuweilen tat - dieses Ei vergleichen kann mit einem aus einem flachen Einschnitt, wo die Fliege es erst vor einigen Stunden abgelegt hat: Das Ei aus dem erhöhten Einschnitt wird beträchtlich dicker erscheinen als das andere. Man wird zu dem Urteil kommen, das Ei habe seit der Ablage sein Volumen vermehrt, was uns sehr eigenartig erscheinen muss. In Wahrheit haben diese Eier nicht wie die unserer Hühner eine starre zerbrechliche Hülle; sie sind nur von einer simplen Membran bedeckt. Aber die meisten Insekten-eier haben auch nichts als membranöse Hüllen und doch wachsen sie im Allgemeinen nicht. Das Ei unserer Sägefliege wächst also jeden Tag und je mehr es wächst, zwingt es die Zellwände, in welche es eingeschlossen ist, sich zu erheben; es zwingt diese Zelle, nach allen Seiten größer zu werden. Die Fliege platziert ihre Eier so, als ob sie wüsste, was sich ereignen muss; obwohl sie sie gerne nebeneinander setzt, lässt sie einen freien Raum zwischen zwei eingeschnittenen Stellen, damit sie sich aufblähen können, ohne einander zu bedrängen.

Indem das Ei wächst und die Haut des Busches zwingt, sich zu heben und zu wölben, zwingt es den Spalt, der in die Haut gemacht wurde, sich zu

¹⁰Also gerade 1mm! [Anm. des Übersetzers]

vergrößern. Diese Öffnung wird von Tag zu Tag beträchtlicher und ist es derart, dass sie - wenn die falsche Raupe aus dem Ei schlüpft - ihr den freien Durchgang gewährt, den sie braucht, um auf den Rosenblättern ihren Lebensunterhalt zu suchen.

Eine Sägefliege von einer anderen als der bisher verfolgten Art - die jedoch einen ebenso gelben Hinterleib hat, bei der aber Kopf, Brustteil, Beine und Flügel sehr lebhaft violett sind - vertraut ihre Eier ebenfalls eingeschnittenen Rosenzweigen an; aber sie ordnet sie ganz anders an und zwar mit einer Symmetrie, die gefälliger wirkt. Sie verteilt sie paarweise, und zwar platziert sie zehn bis zwölf und bis zu vierzehn Paare in einer Reihe hintereinander, - bald mehr, bald weniger. Die beiden Eier jedes Paares bilden miteinander einen Winkel, dessen Spitze auf das Ende des Zweiges zu geht. Bei den zwei ersten ist der Winkel spitz, bei den folgenden ist er es immer weniger; oft ist er stumpf, und zuweilen sehr stumpf. Eine Art Furche trennt in gerader Linie alle Eier in rechte und linke. Jedes Ei ist vom vorhergehenden und vom folgenden durch Holzfasern getrennt; kurz, jedes liegt in einer Art Kammer; diese aber schließt es nicht völlig in sich. Die Eier unserer ersten Fliege sind gut verborgen in den für sie gemachten Einschnitten, während die der letzteren Fliege im gleichen Augenblick, wo sie gelegt werden, zum großen Teil offen da liegen. Der Einschnitt, der gemacht wird, um zwei nebeneinander liegende Eier aufzunehmen, ist zu breit, als dass sich die Ränder der Rindenwunde (wieder) berühren könnten, wenn die Fliege aufhört, sie zu bearbeiten.

Obwohl ich an Rosenstöcken solche Gelege wie die eben beschriebenen fand, ist es mir nicht gelungen, die Fliege, die sie dort mit soviel Kunstfertigkeit platziert hat, bei der Arbeit zu sehen; aber es ist leicht sich vorzustellen, worin sich die beiden Arbeitsweisen unterscheiden. Im Wesentlichen, im Spiel der Säge, sind sie gleich; da unterscheiden sie sich nur in der Verteilung der Einschnitte. Um aber jedes Bedauern bei denen wegzunehmen, die das Vorgehen dieser einfallsreichen Fliege mehr im einzelnen wissen wollen, kann ich sie nur an Herrn V. verweisen. Dieser hat alle Arbeitsschritte beschrieben, so genau er sie sehen und beschreiben konnte. Diese Sägefliege ist sogar diejenige, die er am meisten bei ihrer Operation verfolgt hat, - dieselbe auch, deren Säge er hat stechen lassen und von der er uns eine schön vollständige Geschichte geliefert hat.

Die Abbildungen und Beschreibungen von Herrn V. zeigen uns sogar: Die Sägen dieser Fliege sind noch mehr ausgearbeitet als diejenigen, die wir haben darstellen lassen: Während bei den letzten nur eine Seite gezähnt ist und der Rücken nicht, ist der Rücken derjenigen, die Herr V. hat stechen lassen, ebenso gezähnt wie die gegenüberliegende Seite ¹¹. Solche Zähne, die denen von Kämmen ähneln, haben wir nur auf einer Seite unserer Sägen gesehen und Herr V. hat sie bei den anderen Sägen auf beiden Seiten gesehen. Schließlich, wenn man sich das Vergnügen gönnt, zu lesen was dieser berühmte Autor über den Bau dieser Sägen geschrieben hat, lernt man da: Das Stück, was eine Rille bildet; die notwendigerweise die beiden Sägen während der Arbeit aufnimmt, habe zwei Gänge. Der eine, so meint er, sei bestimmt, die Eier hindurchgleiten zu lassen, wenn sie in die vorbereiteten Kammern gedrückt werden; und der andere sei bestimmt, eine Flüssigkeit zu liefern, welche die Eier bewässern muss, wenn sie nach und nach am Tageslicht erscheinen. Die Eier sind mir jedoch zu dick erschienen, um den ersten Gang zu passieren und diejenigen, die ich aus dem Bauch kommen ließ, den ich mit den Fingern drückte, sind zum After hervorgekommen.

Da die so schön paarweise angeordneten Eier freiliegen, sind sie leichter zu beobachten als diejenigen, welche die anderen Fliegen in Einschnitten verbergen, welche sie beinahe gänzlich umschließen. Auch HERR V. war in der Lage zu sehen - und er hat sehr wohl gesehen, dass sie wachsen und sich mehrfach verändern, bis eine falsche Raupe so weit ist, aus dem Ei zu schlüpfen, in welchem sich ihre Körperteile entwickelten und kräftigten.

Die Rose ist offenbar der Lieblingsbusch der falschen Raupen und ihrer Fliegen: Außer den zwei letzten Arten, die seine Zweige so eigenartig einschneiden, habe ich dort die Sägefliege einer kleineren Art gesehen, die fast ganz schwarz ist. Kopf, Brustteil und sogar Flügel sind es; nur die mittlere Partie der Beine ist weiß. Die Säge, mit welcher sie versehen ist, ist offenbar zu schwach, um die Holzfasern der Rose zu durchtrennen oder vielleicht wären ihre Eier nicht genügend eingehüllt, um sich feucht zu halten, wenn sie in den Zweigen untergebracht würden. Wie dem auch sei, diese Fliege greift nur zartere und saftigere Teile an. Zu Anfang April, wenn die meisten Rosenblätter

¹¹Wiederholungen. „Zuweilen schläft auch (dieser) Homer.“
[Anm. des Übersetzers]

noch fächerförmig gefaltet sind, sah ich solche Fliegen auf den Blättern spazieren, wie es die anderen auf den Zweigen tun. Die Fliege lief vor allem auf der Hauptrippe; sie durchlief sie, prüfte sie und entschloss sich dann, dort einen Einschnitt zu machen, in welchen sie ein Ei legte. Die Art, wie diese Fliege arbeitet, hat im Übrigen keine Besonderheiten. Ich habe sie immer nur einen nach diesem machen sehen. Danach verließ sie das Blatt, um andere zu durchlaufen und in ihren dicken Nerv einen Spalt zu machen wie den beim ersten Blatt. Manchmal jedoch sah ich die Fliege zu diesem zurückkommen und an anderer Stelle ein zweites mal einschneiden.

Wenn man den erstaunlichen Aufbau dieser Sägen kennt und wenn man gesehen hat, wie einige dieser Fliegenarten sie zu dem Zweck benützen, für welche sie anscheinend gemacht sind, muss man überrascht sein, wenn man die Eier unterschiedlicher Arten von Sägefliegen einfach auf Blättern liegen und kleben nicht. Anscheinend werden sie nur von einem Leim festgehalten, der eingetrocknet ist, wie es bei denen der Schmetterlinge und denen vieler anderer Fliegen ist. Die falsche Raupe am Johannisbeerstrauch, von der wir am Anfang dieser Abhandlung sprachen, wandelt sich um in eine Fliege, die der ersten Sägefliege an der Rose ähnelt - derjenigen, die sich damit begnügt, ihre Eier in nur einer Reihe zu verteilen. Sie hat wie jene einen gelben Hinterleib und an der Außenseite braun gesäumte Flügel. Ihre Fühler sind etwas länger als die der anderen. Diese Fliege hinterlässt ihre Eier an der Unterseite der Johannisbeerblätter, an den Nerven, eines hinter dem anderen aufgereiht. Die Reihen haben indessen oft Lücken. Was aber mehr auffällt: Sie sind anscheinend dort nur angeklebt, stecken keineswegs in den Einschnitten. Welchen Gebrauch macht also diese Fliege von ihrer Säge? Vielleicht benützt sie sie dazu, einen ganz leichten Spalt zu machen an der Stelle der Rippe, wo sie ihr Ei auflegt; vielleicht genügt dieser Spalt, so leicht er ist, dem Ei die nötige Feuchtigkeit zu liefern. Ich habe diese Fliegen - und zwar aus nächster Nähe - in der Stellung gesehen, die sie einnehmen mussten, um Einschnitte zu machen. Mehrere falsche Johannisbeerraupe schloss ich Anfang September in einer Puderdose ein; sie gruben sich in das Erdreich dort ein, um sich Kokons zu bauen und sich umzuwandeln. Im nächsten Jahr, Anfang April, sah ich in der Dose die Fliegen dieser falschen Raupe. Vier, fünf Tage nach ihrem Schlupf holte ich zwei heraus, ein Männchen und ein

Weibchen. Ich tat sie in eine andere Puderdose, in welche ich einen Johannisbeerzweig gesteckt hatte, ohne ihn abzubrechen und vom Strauch zu lösen. Das Weibchen lief über ein Blatt nach unten und zeigte mir vom ersten Moment an, dass sie dort Eier legen wollte. Es war kaum eine halbe Viertelstunde verflossen, als sie schon die Eiablage begonnen hatte; nach einer Viertelstunde hatte sie zehn längliche Eier gelegt, jeweils auf der höchsten Stelle einer Rippe. Jedesmal, wenn sie ein neues Ei legen wollte, nahm sie eine Stellung ein, als wollte sie an der beabsichtigten Stelle einen Einschnitt machen. Doch kein Ei fand sich in einer merklichen Höhlung untergebracht, nicht einmal teilweise. Die Eier, die ich ablösen wollte, klebten derart fest an, dass mir dies nicht gelang, ohne sie zu zerbrechen; und auch eine genügend starke Lupe half mir nicht, den Einschnitt zu entdecken, der verstopft sein konnte durch die Haut des daran befestigten Eis.

Auch die Fliegen, welche von falschen Raupen stammen, die in so vielerlei bizarren Stellungen in großer Zahl auf einem Weidenblatt erscheinen, gehören zu denen mit gelbem Hinterleib; aber ihre Flügel sind außen nicht braun gesäumt wie die der vorigen. Sie haben eine Säge, über deren Gebrauch ich noch mehr in Verlegenheit gesetzt bin als über den bei der Johannisbeerfliege. Sie wählen nicht die Blattrippen, um dort ihre Eier zu hinterlassen; sie legen sie auf das Blatt selbst, wo sie sie nebeneinander anordnen und sogar dabei überdecken. Die Eier bilden miteinander eine Platte. Ich konnte noch so viele Stellen aufdecken, die von Eierplatten verborgen waren und dort nach Einschnitten suchen: Die Lupe ließ mich keine wahrnehmen. Sollte der Klebstoff, der die Eier überzieht, genügen, um diese Einschnitte zu verstopfen und unsichtbar zu machen? Dazu müssten sie sehr klein sein; andererseits scheint (das Aussehen) der Stelle, wo sie sich befinden, nicht darunter zu leiden: Ihre Färbung ist nicht mehr verändert als sonstwo.

Leichter als bei allen anderen konnte ich an den Eiern der letzteren Fliegen sehen, wie beträchtlich das Wachstum ist, das sich in denen der falschen Raupen vollzieht. Ich habe welche von diesen Eiern - wo das Insekt überall bald schlüpfen musste - verglichen mit anderen erst kürzlich gelegten; die ersteren hatten mindestens das doppelte Volumen wie die letzteren. Diejenigen, die gerade erst ans Licht kommen, sind länglich, an beiden Enden abgerundet, weiß und durchscheinend; als Hülle haben sie nur eine dünne schmie-

same Membran. Nach einigen Tagen sieht man drinnen ein gelbliches Teil. Sind sie fortgeschritten, entdeckt man daran zwei schwarze Punkte, die man für die Augen hält. Wenn man sie schließlich bei vollem Tageslicht betrachtet und sie ziemlich reif sind, so entdeckt man die falsche Raupe darin, nach meiner Meinung in der Mitte gefaltet; das plötzliche Wachstum vollzieht sich in den letzten Tagen.

Das Wachstum bei den Larven dieser und anderer Sägefliegen ist sicher sehr beachtlich. Ist die Schale oder Hülle des Eis eine Art Placenta, die sich trinkt und vollsaugt mit dem Saft aus der Pflanzenpartie, auf welcher sie liegt - und zwar mit einem Saft, der nicht nur sie wachsen lässt, sondern auch den Embryo, welchen sie einschließt? Ist ein Ei, das in einen Einschnitt an einem Rosentrieb abgelegt wurde, ihm gewissermaßen aufgepfropft? Muss es sich den Saft des Strauchs aneignen, wie das Auge eines Baums, das untergebracht ist im Rindenspalt eines anderen Baums, sich dessen Saft aneignet? Es scheint so zu sein. In der Tat finden sich die Eier einiger falscher Raupen unmittelbar auf den Blättern liegend, wo wir nichts von einem Einschnitt entdecken konnten. Daraus folgt aber nicht, dass diese Blätter den Eiern nicht wenigstens die Feuchtigkeit liefern können, die sie ausschwitzen. Ich habe einen Versuch angestellt, der entschieden beweist: Es ist für das Ei lebensnotwendig, dass ihm diese Feuchtigkeit vom Blatt geliefert wird. In Puderdosen habe ich mehrmals Weidenblätter aufbewahrt, auf welchen Eier dieser falschen Raupe waren. Die Blätter vertrockneten dort, und die Eier ebenso; Herrn BAZIN und mir ist es genauso ergangen. Schmetterlingseier, die man auf einem vertrockneten Blatt gelassen hätte, hätten deswegen trotzdem Raupen ergeben.

Schließlich entschloss ich mich, den Stiel von mit Eiern falscher Raupen belegten Blättern, ins Wasser zu stecken. Dadurch bewahrten die Blätter ihre Frische und auch die Eier schienen in keiner Weise zu leiden. Bei den anderen sah ich nach vier, fünf Tagen falsche Raupen schlüpfen, bei anderen nach sechs, sieben Tagen. Ich meine, Platten dieser Eier aus zwei Schichten beobachtet zu haben, was mir sehr schwierig zu sein schien im Blick auf die Ernährung der zweiten Schicht. Wenn indessen die Fliege sie derart aufgehäuft hat, muss sie das auch ohne böse Folgen tun können. Man muss sich überlegen: Die vom Blatt aus aufsteigende Flüssigkeit gelangt bis zur zweiten Schicht, oder die Eier der ersten Schicht geben

ihren Überschuss an Feuchtigkeit an die zweite ab, und denen genügt dies.

Im Übrigen ist es für die falsche Raupe mit all ihren gut ausgebildeten Körperteilen keine schwierige Sache, die sie umschließende Membran zu durchbohren, welche die Eischale bildet. Sie macht eine Öffnung - und da sieht man sie schon mit dem Kopf voran schlüpfen. Kurz nach ihrer Geburt frisst sie (bereits) und ist nicht wählerisch in der Auswahl der Blattteile, wie später auch. Diese falsche Raupe, die später nicht die dicksten Fasern ausspart an einem beliebten Blatt, begnügt sich anfangs damit, das Parenchym aufzufressen. Für mehrere Arten genügen einige Wochen, um ausgewachsen zu sein und sich ihrer ersten Umwandlung zu unterziehen. So gibt es bei den Sägefliegen an Rose, Johannisbeere und Weide, die zu Frühjahrsbeginn erscheinen, mindestens zwei Generationen pro Jahr. Die exakten Beobachtungen von Herrn V. lehren uns, dass falsche Raupen aus um den 6. Mai gelegten Eiern nach 14, 15 Tagen schlüpften und am 18. Juni vollkommene Fliegen waren. - Fliegen, die imstande sind, am Rosenstrauch Einschnitte zu machen und ihrerseits Eier zu legen.

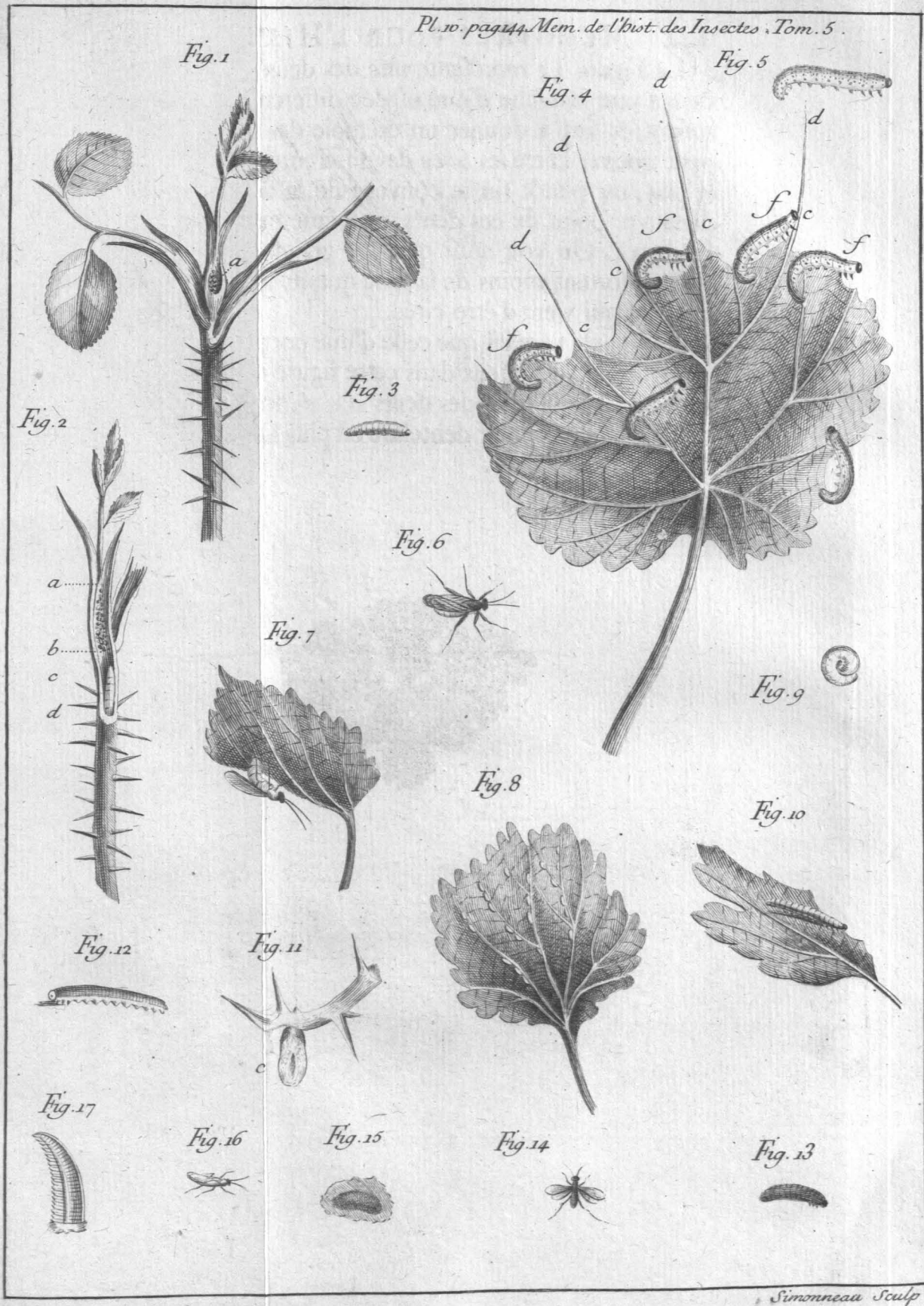
Erklärungen zu den Abbildungen

Tafel X

(Seite 17)

Abb.

- 1 Rosenzweig, an dem sich eine falsche Raupe festgesetzt hat; *a* Haufen schwarzer Körner, ihre Exkremente.
- 2 Derselbe Zweig, gespalten, um das Innere der Röhre freizulegen. *ab* Partie, gefüllt mit Exkrementen; *bc* leere Partie. *cd* die falsche Raupe; ihr Kopf ist versteckt an der Stelle, die sie aushöhlt.
- 3 Die Raupe im Ganzen; 22 Beine, Farbe blassgelb, Kopf schwarz.
- 4 Mehrere falsche Raupen *f* in diversen Stellungen, ein Johannisbeerblatt fressend. *cd* dicke Blattrippen, die ausgespart werden; nur das Dazwischenliegende wird gefressen.
- 5 Eine dieser Raupen, etwas verlängert.
- 6 Fliege, in die sich die vorhergehenden Raupen umwandeln.
- 7 Dieselbe in der Stellung, wo sie Eier legt.
- 8 Johannisbeerblatt mit Eiern dieser Fliege.
- 9/10 Dieselbe falsche Raupe auf einer Stachel-



Tafel X

beerstaude. 20 Beine. Hinterleib sehr hellgrün.

- 11 c Kokon dieser Raupe.
- 12 Falsche Raupe, die sich sehr an Holunder- und Zwergholunderblätter angepasst hat. 22 Beine. Vor der Häutung ist sie oben hellbraun, der Rest grünlich-weiß; danach ganz grünlich.
- 13 Falsche Raupe, fast schwarz, dunkler als Schiefer. Im August gefunden in großer Zahl an einem Sauerampferstengel. Sobald ich die Blätter berührte, ließen sich alle fallen.
- 14 Fliege dieser Art.
- 15 Kokon aus einer Art festen Schaum, hergestellt von einer sehr kleinen falschen Raupe an der Ulme.
- 16 Fliege, die bei mir daheim aus diesem Kokon schlüpfte.
- 17 Säge dieser Fliege in groß.

Tafel XI

(Seite 19)

- 1 Erlenblatt, gerade benagt von vier falschen Raupen. Raupe *b* nimmt die häufigste Stellung ein. 20 Beine. Kopf schwarz, erstes Segment gelb, das Übrige gelblich. Die Reihen von Punkten sind schwarz; auch auf der Bauchseite ist eine solche Punktreihe.
- 2 Fliege zu Abb.1. Bei mir daheim Ende April erschienen, nachdem sie sich Anfang Oktober im Boden eingegraben hatte.
- 3 Weidenzweig. Eines der Blätter ist sozusagen gesäumt von falschen Raupen. Nehmen beim Fressen bizarre Stellungen ein. Unten am Zweig bleibt nur die Rippe *cccc* übrig und dicke Fasern *ffff*
- 4 Eine dieser Raupen, etwas vergrößert und gestreckt. 20 Beine. Farbgrund des Hinterteils weißlich grün, darauf schwarze Streifen vom Kopf bis hinten.
- 5 Männliche Fliege dieser Raupen. Neugeboren sind diese Fliegen schön grün; später gelblich-grün und sogar gelb. Sie verbrachten den Winter in Seidenkokons in der Erde; Schlupf Ende April.
- 6 Dasselbe Männchen von unten. Bei *f* kein Spalt, in welchem beim Weibchen die Säge untergebracht ist.
- 7 Hinterteil dieses Männchens, in groß und gedrückt, um die darin verborgenen Teile zu zeigen. *l* zwei feste Klingen, konkav, bilden ein Etui für das männliche Glied und dienen

dazu, das Hinterteil des Weibchens zu packen. *a* After, hinter dem männlichen Glied (*m*).

- 8 Weidenblatt mit Eiern, aus denen Raupen wie in Abb.3 schlüpfen.
- 9 Ebensolche Eier, die einander zum Teil bedecken.
- 10 Sägefliege in natürlicher Größe, die aus einer Salweidenraupe schlüpft.
- 11 Dieselbe in groß, von unten: Hinterleib mit Spalt für die Säge *f*.
- 12 In gleicher Vergrößerung die Säge *f*.

Tafel XII

(Seite 20)

- 1 Birnenblatt mit 3 der sogenannten Kaulquappen-Raupen, *a b c*. Bei *p* ist das Parenchym bereits von ihnen abgefressen.
- 2/3/4 Eine dieser Raupen, stark vergrößert. 2: Eine Flanke, Kopf und Beine. 3: Von oben; Vorderpartie *a b* aufgeschwollen. 4: Von unten.
- 5 Fliege, in welche sich diese Raupe umwandelt.
- 6 Dieselbe, lebt auf Kirschbaum. Gehört zu der Klasse, welche Mund und Zähne hat.
- 7 Stachelige falsche Raupe von der Eiche, natürliche Größe. Zu 8 vergrößert, von unten und von der Seite. 22 Beine.
- 9/10 Zwei ihrer Stacheln.
- 11 Raupe der Abb.7 in dem Moment, wo sie sich aus ihrer Hülle gezogen hat. *d* Hülle.
- 12 Die falsche Raupe von Abb.7 nach der Häutung, die dann glatt ist. Die Stacheln hat sie mitsamt der Hülle abgelegt.
- 13/14 Stachelige Raupe mit 22 Beinen, natürliche Größe, lebt von Pflaumenblättern. 14 in groß.
- 15 Einer ihrer Stacheln unter dem Mikroskop.
- 16 Sägefliege, in welche sich die falsche Raupe von Abb.13 umgewandelt hat. Sie erscheint erst im April; Hinterleib gelb, Flügel braun und leicht grünlich.
- 17 Falsche Raupe von der Erle, eine von den Assel-Raupen. Die Segmente sind ineinander geschachtelt. Sie ist flacher als die falschen Raupen sonst; grün. Ich hatte von der Erle noch eine andere: Weiß, mit Puder bedeckt; in der Gestalt wie gewöhnlich.
- 18 Dieselbe unter der Lupe.
- 19/20/21 Stellen dieselbe Raupe dar; gehört zu den Arten, die auf dem Rosenstrauch leben. 20: Die häufigste Stellung. 22 Beine. Leib oben schön grün, an den Flanken ein gelblich-grüner Streifen. Unter der Lupe er-

Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 3.

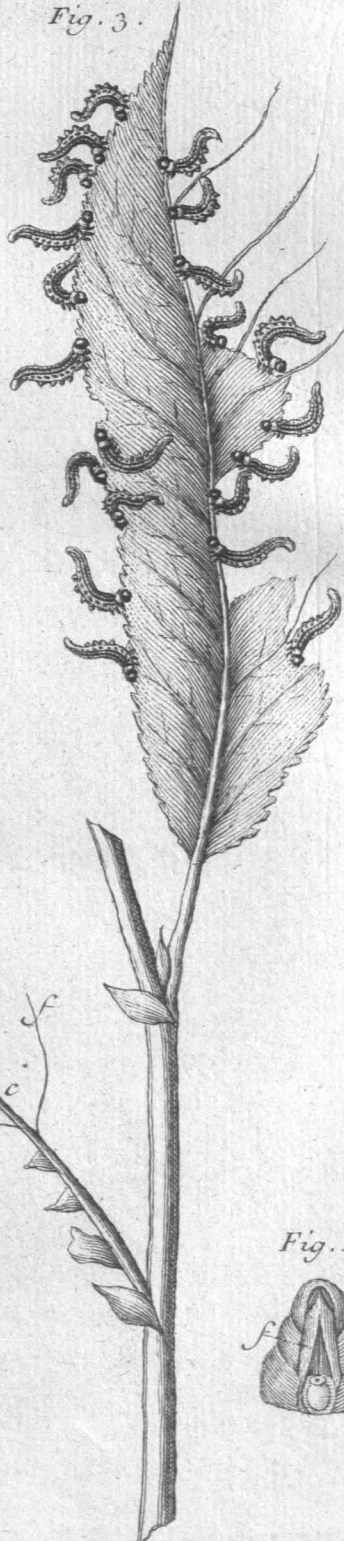


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



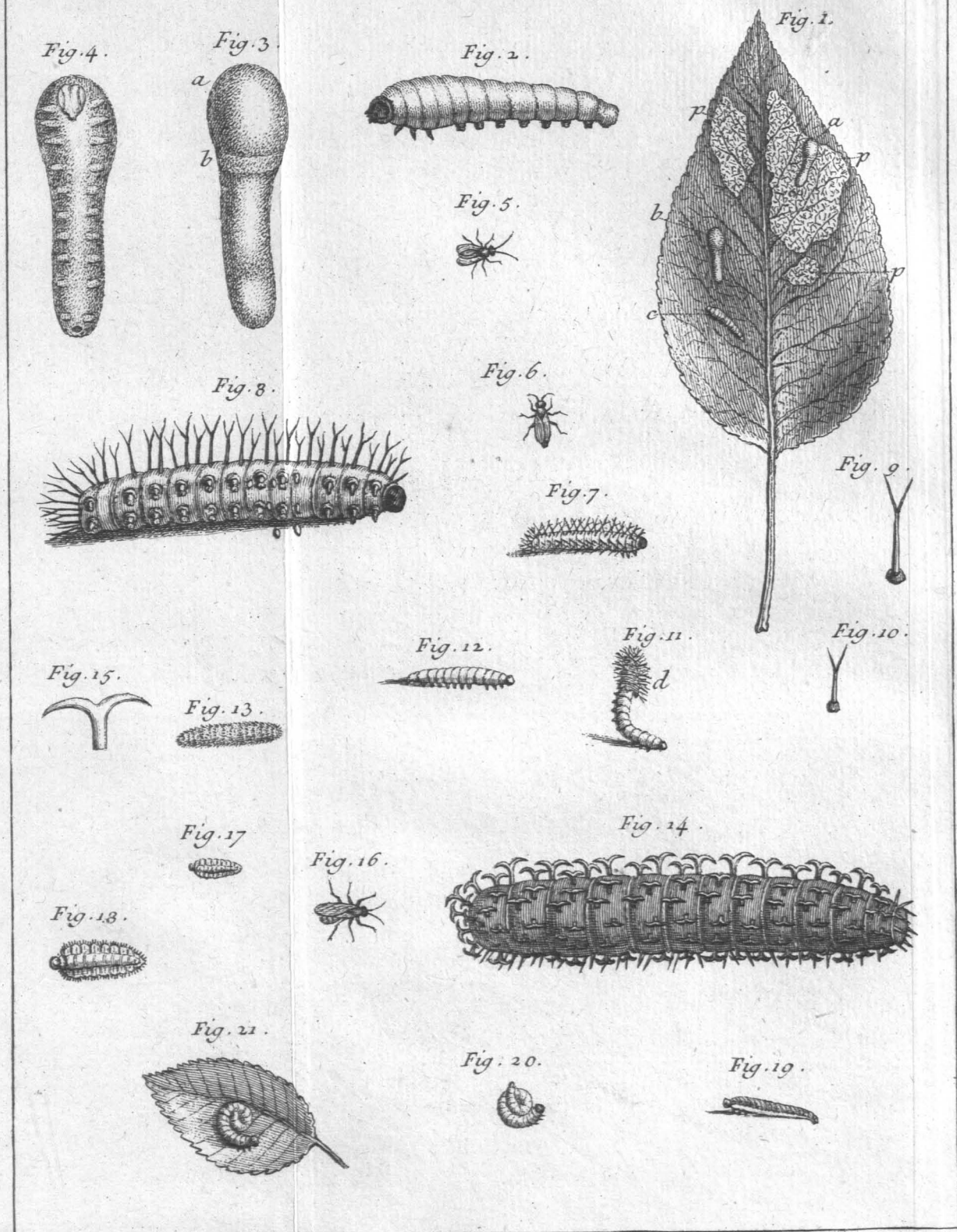
Fig. 11.



Fig. 12.



Haussard Sculp.



Hausvard Sculp.

Tafel XII

scheint sie genarbt. Kleine knochenweiße Punkte in spitzigen Klingen säumen den Umriß der Segmente.

Tafel XIII

(Seite 22)

- 1 Falsche Geißblattraupe, natürliche Größe.
- 2 Gewöhnliche Stellung.
- 3 Ihr Kopf von der Seite.
- 4 Kokon *c*, an Geißblatt befestigt. Er ist aus Seide und wurde hergestellt in einer Puderdose ohne Erde.
- 5 Flacherer Kokon, jedoch von einer Raupe derselben Art.
- 6 Querschnitt durch diesen Kokon. Das äußere Gewebe *ee* ist anders als das innere *l*.
- 7 Nymphe aus diesem Kokon, in welche sich die falsche Raupe von Abb.1 und 2 umwandelt.
- 8 Die Fliege dazu. Ähnlich gefärbt wie Honigbiene. Solche Fliegen sind bei mir daheim Anfang Mai geschlüpft.
- 9 Ihr Fühler in groß, „keulenförmig“.
- 10 Noch eine Geißblattfliege, Männchen (8: Weibchen); sein Hinterleib ist länger und dünner.
- 11 Ihr Kopf in groß, von unten. *d* die zwei großen Zähne oder Kiefer mit je drei Zähnungen. Unten ist die Unterlippe in Palettenform; von jeder Seite gehen zwei längliche Anhängsel aus.
- 12/13 Dieselbe Raupe. 12: auf dem Marsch; 13: Rollt sich gerne ein. Lebt auf der Braunwurz. 22 Beine.
- 14/15 Dieselbe nach der letzten Häutung; Haut dann ohne Flecken.
- 16 Eine dieser Raupen in einem aus Erdkörnern verbundenen Kokon; er ist geöffnet, um die Raupe sichtbar zu machen.
- 17/18 Nymphe aus diesem Kokon; 17: Natürliche Größe, 18: in groß.
- 19/20 Die Fliege in welche sich die falsche Raupe der Abb.12 bis 15 umwandelt. Ihr Hinterleib ist länger als bei anderen Sägefliegen und ist wespenähnlich geformt; auch die Farbe gleicht der der Wespen. Die Segmente sind gelb und schwarz umrandet.
- 21 Weibchen, Hinterende in groß. *a* After; *l* zwei Teile, die das Etui der Säge bilden, *f* Säge.
- 22 Dasselbe in groß. Durch Druck sind die sonst verborgenen Teile sichtbar. *a* After; *l* zwei hornige Klingen mit löffelförmiger Höhlung

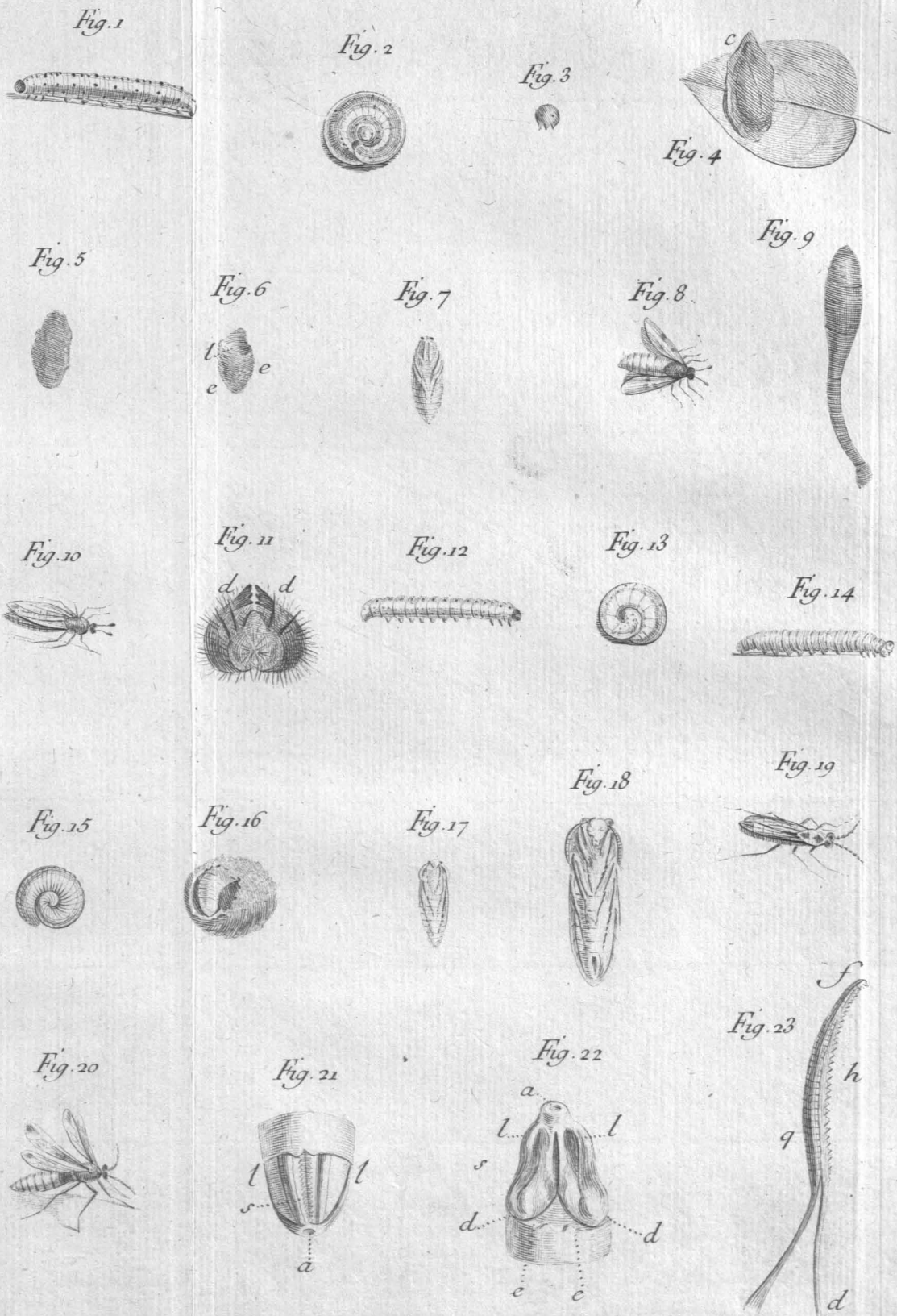
bilden das Etui der Säge. *f* die beiden aufeinanderliegenden Sägen; *d* Verlängerungen der Sägeblätter, hornig, die dazu dienen, sie abwechselnd spielen zu lassen; *e* Sehnen, die zu diesem Spiel helfen können.

- 23 Die doppelte Säge in groß, von der Seite. *f* *q* der Rücken des Teils, in welches eine Rille gehöhlt ist, die die beiden Sägen hält. *h* ein Sägeblatt, in dieser Stellung als einziges zu sehen, weil es unmittelbar auf der anderen gleichgroßen Säge liegt. *d* Verlängerung der Säge.

Tafel XIV

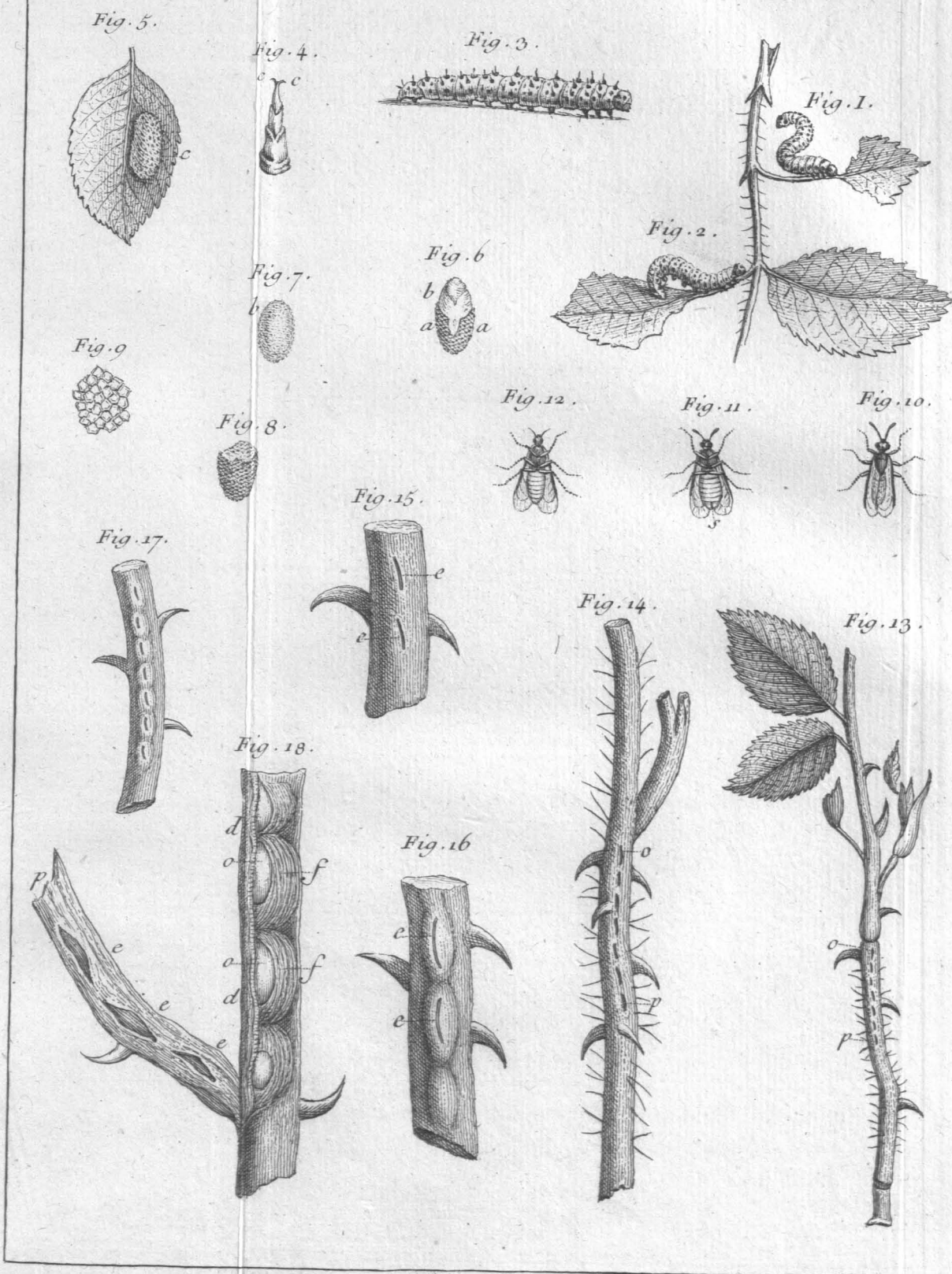
(Seite 23)

- 1/2 Falsche Raupe am Rosenstrauch in zweierlei Stellungen. Ihr Leib ist S-förmig gefaltet.
- 3 Dieselbe in groß; auf dem Marsch, um die Anordnung der Beine zu sehen.
- 4 Horniges Bein dieser Raupe in groß, eines der ersten sechs. *c* Haken, in welchem es endet.
- 5 Rosenblatt, auf welchem eine falsche Raupe sich einen Kokon gebaut hat, weil sie keine Erde hatte, um sich einzugraben. *c* Kokon.
- 6 Kokon, in der Erde gebaut; danach gereinigt, gebürstet und sogar gewaschen. Man wollte zeigen, dass der Kokon doppelt ist, - dass ein Kokon aus dünnerem und dichterem Gewebe enthalten ist in einem groß - und raumaschigen Gewebe. *a* Partie des äußeren Kokons. Der Rest dieses Kokons war mit dem Messer abgehoben worden. So wurde der innere Kokon *b* freigelegt.
- 7 Der innere Kokon, aus dem äußeren *aa* herausgezogen.
- 8 Teil des äußeren Kokons *aa*, zur Zeit leer.
- 9 Eine Portion des Netzes des äußeren Kokons in groß.
- 10 Fliege aus diesen Kokons (Raupen dazu s. Abb.1 und 2), von oben.
- 11/12 Zwei Fliegen derselben Art, von unten. Abb.11: Weibchen mit Spalt für die Säge bei *f*. Abb.12: Männchen, ohne diesen.
- 13 Rosenzweig, natürliche Größe, in welchen eine Fliege wie in Abb.11 Einschnitte gemacht hat, angeordnet in einer Reihe *o* uns *p*.
- 14 Stück dieses Zweiges unter der Lupe; hier sind die Einschnitte sichtbar.
- 15 Zweigstück unter dem Mikroskop; es hat nur zwei Einschnitte *ee*, aber Richtung und Krüm-



Simonneau Sculp.

Tafel XIII



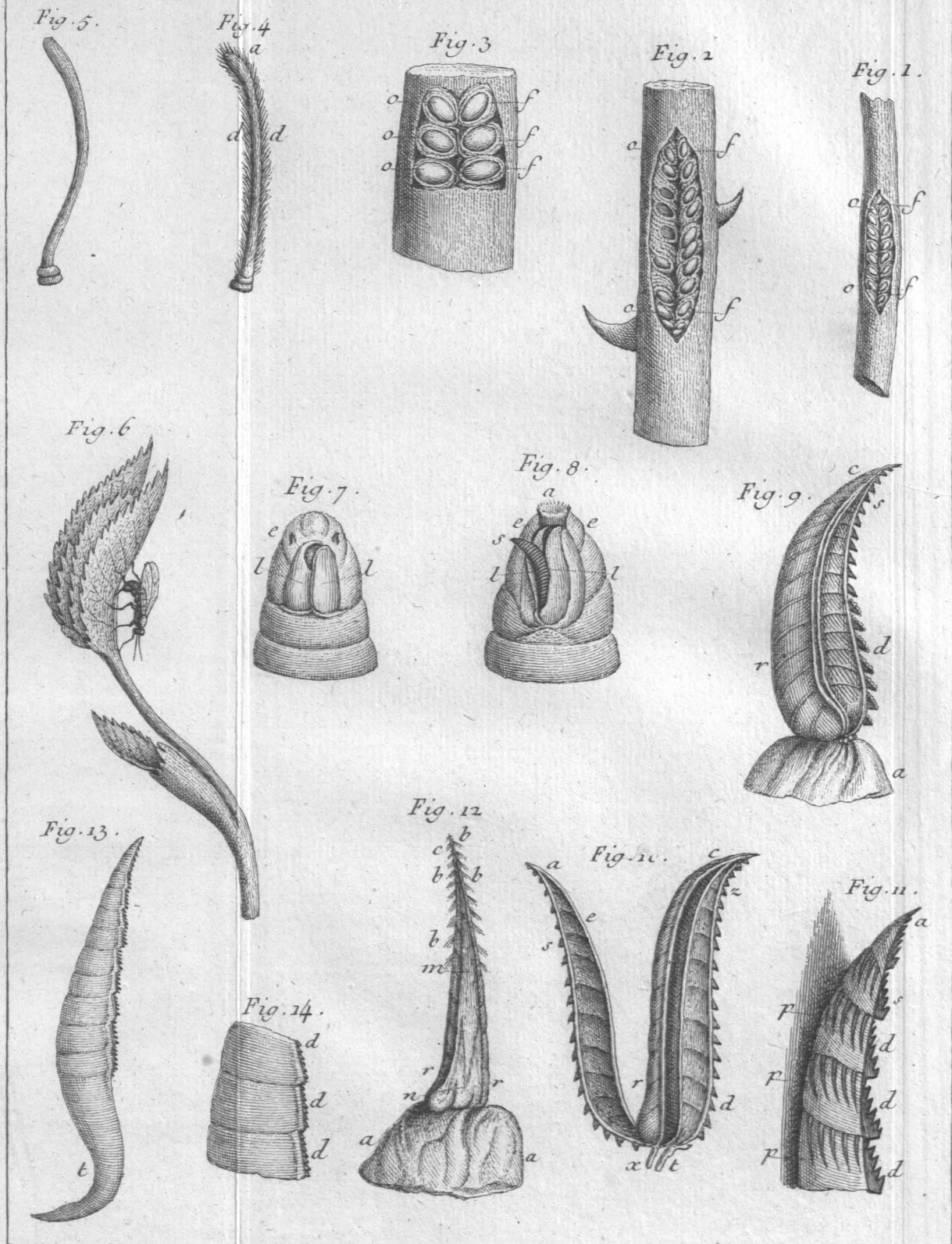
Hausard sculp.

- mung sind besser ausgeprägt und deutlicher gemacht als bei den vorigen Abbildungen.
- 16 Ebenfalls mit Hilfe des Mikroskops gezeichnet, um den Zustand der eingeschnittenen Stellen nach einigen Tagen zu zeigen, während sie in Abb.15 frisch gemacht waren. bei ee haben sich zwei Wölbungen gebildet.
 - 17 Nicht sehr vergrößert. Die Wölbungen sind noch weiter gediehen und bilden eine Reihe von halben Rosenkranzperlen.
 - 18 Gesehen durch ein Glas mit derselben Vergrößerung, wie bei dem für die Zeichnungen Nr. 15 und 16 benützten. Hier hat man bei p e e e die Rinde und ein dünnes Holzplättchen abgehoben, welches die Partie eines Rosenzweiges bedeckte, der eingeschnitten worden war. Auf diese Weise hat man die Reihe der Kammern freigelegt, von welchen man in den anderen Abbildungen nur die Spalten oder Öffnungen sieht. d f c und c f d sind zwei solche Kammern; o o die von ihnen umschlossenen Eier. f Holzfasern, welche gezwungen wurden, eine gewisse Wölbung anzunehmen, während das von ihnen bedeckte Ei mehr Volumen gewann.

Tafel XV

(Seite 25)

- 1 Stück von einem Rosenzweig in natürlicher Größe. Einschnitt o f f o, wo Eier in zwei Reihen angeordnet sind. Die Sägefliege, welche den Einschnitt gemacht und die angeordnet hat, ist von anderer Art als die in den Abbildungen 10, 11 und 12 der Tafel XIV. f f, o o die beiden Reihen von Eiern.
- 2 Dasselbe unter der Lupe.
- 3 Hier hat man nur einen Ausschnitt der vorigen Abbildungen, aber stärker vergrößert. Hier kann man leicht die Holzschachteln unterscheiden, in denen die Eier untergebracht sind. o und f: sechs Eier in sechs Kammern. Je größer die Eier werden, desto mehr liegen sie frei; durch ihr Wachstum zwingen sie den Einschnitt, sich immer mehr zu öffnen.
- 4 Fühler der Sägefliege von Abb.12, Tafel XIV, in groß; die Fliege ist ein Männchen. Der Fühler ist beidseits von Haaren gesäumt a d.
- 5 Fühler einer weiblichen Sägefliege, ohne Haarsaum.
- 6 Fliege macht Einschnitte in die dicken Rippen eines Rosenblattes. Sie ist ganz schwarz; nur an den Beinen ist ein Stück gelb.
- 7 Hinterteil der Sägefliege von Abb.11, Tafel XIV, äußerst vergrößert, von unten. l zwei hohle Klingen, die zusammen als Etui die Säge bedecken. Die Enden der beiden Klingen haben einen schwarzen hornigen Rand; der Rest ist gelb und weniger fest.
- 8 Dasselbe, jedoch in dem Moment, wo der Bauch zwischen zwei Fingern zusammenge-drückt wird, damit sich die Säge zeigt. l e die beiden Teile, die gewöhnlich die Säge bedecken; nun sind sie etwas gespreizt und lassen sie erscheinen. f Säge; a After.
- 9 Die in Abb.8 bei f gezeigte Säge ist hier vom Bauch weggenommen und äußerst vergrößert, flach und von der Seite. c r eine Seite der Rille, in welcher die Rücken der doppelten Säge liegen. f d die doppelte Säge mit ihren Zähnen. Auf der Fläche derselben Säge sind andere, kammförmige, Zähne, die in Abb.11 größer und deutlicher gezeigt werden.
- 10 Hier sind die einzelnen Sägen getrennt. c r eines der hornigen Teile, die miteinander die Rille bilden. e a f x eine der Sägen, aus der Rille geholt und auf die Seite gelegt. z d t das andere Sägeblatt, an seinem Platz geblieben, teilweise in der Rille. t Teil des Endes der Säge z i x Portion des Endes der Säge f.
- 11 Das Ende der Säge, und zwar ein kleines Stück davon, unter einem stark vergrößern den Mikroskop. p Zähne, die denen eines Kammes ähneln. Sie sind auf so viele Reihen verteilt, wie es Zähne an der Schneide der Säge gibt. Sie befinden sich auf der äußeren, konvexen Seite des Sägeblatts. f d,d,d,d die großen Sägezähne, die selbst gezähnt sind; diese Zähnungen sind auf die Spitze der Säge zu geneigt.
- 12 Der Rücken des Aufbaus, der die Rille bildet, von der Seite. c r zwei hornige Teile. Man sieht nur eines davon; in den Abbildungen 9 und 10 sind sie mit denselben Buchstaben bezeichnet. m die Membrane, welche die hornigen Teile c r beisammen halten und es ihnen ermöglichen, sich mehr oder weniger voneinander zu entfernen. b Haarbündel. a Fleischteile, gehören zu den Teilen, welche die Rille bilden.
- 13 Sägeblatt, entnommen von einer Fliege einer anderen Art als der Rosenfliege: Ein Beispiel der Varietäten, die man an den Sägen verschiedener Sägefliegenarten finden kann. Auf der äußeren konvexen Fläche entdeckt



Haussard sculp.

man keine Zähne wie die in *Abb.11* mit *p* markierten. Man bemerkt auch, dass die großen Zähne weniger vorspringen, aus der Säge hervorstehen als bei der eben genannten Säge.

- 14 Nur ein Ausschnitt aus *Abb.13*, man sieht hier aber besser, dass die großen Zähne *d* wiederum gezähnt sind und dass ihre Zähnung feiner ist als bei den Zähnen in *Abbildung 11*.



John Ray

(1627 bis 1705)

von

Friedrich Koch

(Quelle: C.E.RAVEN, John Ray Naturalist, His Life and Works. Cambridge University Press 1986)

Nachdem ich in dieser Reihe früher schon Mouffet als den ersten Insektenforscher vorgestellt habe, möchte ich zum Schluss aus der entomologischen Ahnengalerie noch Ray kurz bekannt machen, der genau zwischen MOUFFET und RÉAUMUR steht. Mit folgendem Zitat charakterisiert er sich selbst: „Ich sehe es kommen: Unsere Nachkommen werden in der Wissenschaft solche Höhen erreichen, dass ihnen unsere stolzesten Entdeckungen armselig, zu Tage liegend, ja so gut wie wertlos erscheinen. Sie werden versucht sein, mitleidig auf uns herabzusehen und sich wundern, dass derart kindliche offenkundige Wahrheiten so lange Zeit unentdeckt waren und dann von uns so hochgeschätzt wurden,- außer sie sind großmütig genug, sich daran zu erinnern, dass wir es waren, die für sie das Eis gebrochen und den Anweg zu ihren Höhen gebahnt haben.“(Raven, S.255)

Ray war ordinierter Theologe, trieb jedoch leidenschaftlich Botanik und gab nach mehreren Vorstufen seine *Historia plantarum* heraus, die erste *Flora Britanniens*; sie machte ihn mit einem Schlag berühmt. Trotzdem blieb er nüchtern und bescheiden: „Wir segeln dahin auf dem Ozean pflanzlichen Lebens - und keiner von uns darf es wagen, ‚Land, Land‘ zu schreien.“(Raven, S.255)

Er war bienenfleißig; Raven: „Schwerlich hat je ein Autor in derart kurzer Zeit so viele und so manigfaltige Bücher verfasst“(S.271) Ray veröffentlichte klassifikatorische Werke über Vögel, Fische, Säugetiere, Reptilien, Fossilien und gegen Ende seines Lebens widmete er sich den Insekten. Als Theologe schrieb er ein dreimal erweitertes Buch über „Die Weisheit Gottes.“ Dieses Buch bahnte der Natürlichen Theologie den Weg, die dann im 18.Jahrhundert so großen Einfluss auf das Geistesleben bekam.

Ray war ein ausgezeichnete Beobachter. Er musste zwar lebenslang Grundlegendes leisten als Pionier der klassifizierenden Forschung, streute aber in seine Listen immer wieder charakteristische Details und Schilderungen des Verhaltens ein.

Seine nähere Beschäftigung mit den Insekten fällt in seine Altersjahre, die von viel Krankheit belastet waren. So musste hier Vieles fragmentarisch bleiben. Als begeisterter Schmetterlings-sammler widmete er sich besonders dieser Gruppe. Er teilte die Lepidoptera ein in Tag- und Nachtschmetterlinge. 47 Arten von Tagschmetterlingen beschreibt er. Bei den Motten war er überhaupt der erste, der sie erforschte; er entdeckte ca. 300 Arten. Raven: „Hier fühlte Ray, dass er Neuland beackerte. Außer ein paar großen schön gefärbten Arten waren Motten völlig unbekannt. Kein Mensch hatte sie ernsthaft gesammelt. Niemand war sich darüber im Klaren, wie wichtig es ist, ihre Metamorphosen zu studieren und gründliche Beschreibungen jeder Phase zu erarbeiten. Anscheinend hatte er erfasst, was die Schmetterlingskundler noch einhundertfünfzig Jahre nach ihm erst allmählich zu schätzen begannen: Dass es - wenn man eine exakte Klassifizierung erzielen wollte - nicht genügte, Sammlungen von Schmetterlingen anzuhäufen. Von Linné bis hin zu Kowarth war das vollkommene Insekt lediglich dazu da, um Unterscheidungsmerkmale für die Einteilung in Gruppen und Untergruppen zu liefern und die früheren Phasen studierte man praktisch gar nicht. Wie auf anderen Gebieten auch offenbart RAY hier eine ausgesprochen wissenschaftliche Begabung, einen Sinn für die Ganzheit und die Kontinuität des Lebens, sowie Talent für die richtige Herangehensmethode. Er war seiner Zeit um Jahrhunderte voraus. Wo er seine Aufgabe zu

Ende brachte und die Beschreibungen von Larve, Puppe und Imago vereinigen konnte, sind seine Ergebnisse leicht zu identifizieren. Wenn er imstande gewesen wäre, seine Arbeit voranzutreiben oder gar das bereits vorhandene Material in eine Ordnung zu bringen, hätte er die Entomologie bewahrt vor einer Menge von oberflächlichen missverstandenen Klassifikationen.“(S.416-17) Wie genau der Theologieprofessor Raven sich hier auskennt! Es ist ein hoher Genuss, dieses Buch zu lesen. RAY hatte auch selbst erkannt, wie prekär es um seine „Geschichte der Insekten“ stand. Er schreibt: „Insekten finde ich in so großer Zahl und das Beobachten aller ihrer Arten ist außer bei den Schmetterlingen derart schwierig, dass ich meine, ich muss aufgeben. Diese Aufgabe wäre besser angebracht bei einer ideenreichen jungen Person mit perfekt ausgebildeten Sinnen und die noch ausreichend Zeit vor sich hat. Ich muss bedenken - und tue es auch -, dass ich mit einem Fuß im Grabe stehe.“ (S.398)

Mir gefällt besonders, dass RAY sich bei aller wissenschaftlichen Akribie das unverbildete Stauen vor den Wundern der Schöpfung bewahrt hat. „Du fragst, wozu Schmetterlinge da sind? Ich antworte: Um die Welt zu schmücken, die Augen der Menschen zu erfreuen und als goldener Zierat die Landschaft heller zu machen. Sie sind dazu da, dass wir ihre kostbare Schönheit betrachten und ihre Mannigfaltigkeit erkunden; das ist das reinste Vergnügen. Wir sollen eine solche Eleganz von Farbe und Gestalt verwundert befragen, welche der Einfallsreichtum der Natur ersonnen und der Pinsel ihres Meisters gemalt hat. So werden wir den Abdruck der Kunst Gottes würdigen und anbeten.“(S.407)

Sicherlich muss man RAY zu den ganz Großen der Naturwissenschaft zählen. Kein Geringerer als CUVIER (1769 bis 1832) beispielsweise hat seinen Rang anerkannt: „Der besondere Charakter der Arbeiten RAYS besteht darin, dass seine Methoden klarer und exakter sind als die seiner Vorgänger und dass er sie mit größerer Beharrlichkeit und Genauigkeit angewandt hat als jene.“ (Biographie universelle, bei RAVEN S.339)

Ich beschließe diesen kurzen Überblick mit zwei Abschnitten aus RAYS „Geschichte der Insekten.“ Der erste weist hin auf RÉAUMURS Memoire über die Blattschneidebienen; der zweite ist eine fast wörtliche Vorwegnahme von FABRES berühmter Beobachtung der Sandwespe in den „Erinnerungen eines Insektenforschers.“

„Diese Bienen hier stellen Ausschnitte aus Rosenblättern her, rollen sie sorgfältig auf und geben ihnen in zylindrischen Kammern einen festen Halt. Die Kammern könnte man als Patronen bezeichnen, da sie völlig jenen Kartonschalen gleichen, die man mit Schrot für Jagdgewehre füllt. In Stümpfen alter Weiden, die durch Vermodern weich geworden sind, graben die Bienen zylindrische Tunnel von der exakten Weite dieser Behälter. Die Tunnel gehen ab- oder aufwärts, je nach der Körnung oder Maserung des Holzes, aber nie quer dazu. Die Kapsel sitzt auf dem Grund des Tunnels oder auch an seinem oberen Ende, wenn der Tunnel nach oben läuft, und füllt genau seinen Raum aus. Das runde Ende der Kapsel berührt das Ende des Tunnels und am konkaven Ende der Kapsel wird das runde Ende einer nächsten Kapsel fest aufgesetzt. Auf diese Weise kann man in einem einzelnen Tunnel fünf, sechs oder sieben Kapseln finden.“(S.397)“

„Am 22.Juni 1667 erblickte ich eine Wespe, eine der größten ihres Stammes,- ich erinnere mich jetzt nicht welche Art es war; sie schleifte eine grüne Raupe, die dreimal so groß war wie sie selbst. Vor meinen Augen trug sie sie beinahe die volle Länge einer Mess-Rute, d.h. etwa $15\frac{1}{2}$ Fuß weit. Dann legte sie sie an der Mündung einer Höhle ab, welche sie im Voraus für sie gegraben hatte. Hierauf räumte sie einen Erdklumpen weg, mit dem sie den Eingang verschlossen hatte und lief selbst in das Loch hinunter. Nach kurzem Aufenthalt kam sie wieder herauf, packte die nah an der Öffnung abgelegte Raupe und nahm sie mit hinunter in das Loch. Dort ließ sie sie liegen und kehrte alleine zurück. Sie suchte Erdbröckchen zusammen und rollte sie, eins nach dem anderen in die Höhle. Mit kleinen Pausen kratzten ihre Vorderbeine - wie Kaninchen oder Hunde es tun - und warfen die Körner schwungvoll nach hinten ins Loch. Sie blieb dabei, dieselbe Operation mit Körnchen und Brocken abwechselnd zu wiederholen, bis das Loch ganz gefüllt war. Manchmal stieg sie - in einer Art Disziplin, wie mir schien - hinunter, um die Erde zu drücken und zu festigen. Immer wieder flog sie auf zu einer nahestehenden Tanne,- vielleicht um Harz zu holen, die Erde damit zu verkleben und so ihr Werk solide zu Ende zuführen.

Als die Öffnung verfüllt und mit der Erdoberfläche nivelliert war, sodass man beim Näherkommen nichts mehr sah, nahm sie zwei herumliegenden Kiefernadeln auf und legte sie neben die ge-

schlossene Öffnung,- wahrscheinlich, um die genaue Stelle zu kennzeichnen.¹ Wer würde darüber nicht vor Verwunderung den Kopf schütteln? Wer würde ein Werk dieser Art einer bloßen Maschine zuschreiben?"(S.396)

¹Erst FABRE wusste, dass die Sandwespe nicht mehr zurückkommt; er hätte die Nadeln für eine Tarnung gehalten.
[Anm. des Übersetzers]